المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم العالي
جامعة أم القرى
معهد البحوث العلمية وإحياء التراث الإسلامي
مركز بحوث العلوم التطبيقية والهندسية
مكة المكرمة



سلسلة بحوث العلوم التطبيقية والهندسية

أنموذج محاكاة لتحليل خطوط الإنتاج بمجزرة وادي النار رقم « ٤ » (خطوط الجمال اليدوية)

إعداد

د. محمد بن نعيم حامد رضوي
وكيل جامعة أم القرى
وأستاذ الهندسة الصناعية المشارك

د. منير عبدالجليل الحصري
محاضر طب بيطري بقسم الدراسات البيئية
مركز أبحاث الحج - جامعة أم القرى

١٤١٦ هـ - ١٩٩٥ م

ⓒ جامعة أم القرى ، ١٤١٦ هـ .

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية

رضوي ، محمد بن نعيم

أنموذج محاكاة لتحليل خطوط الانتاج بمجزرة وادي النار رقم (٤) خطوط الجمال اليدوية / محمد بن نعيم حامد رضوي ، منير عبد الجليل الحصري .

٦٤ ص ؛ ١٧ × ٢٤ سم (إصدارات مركز بحوث العلوم التطبيقية والهندسية)

ردمك : ٣ـ٥٦ـ٠٣ـ ٩٩٦٠

ردمد ٣٧٠٨ـ١٣١٩

١ ـ المسالخ ـ هندسة انتاج أ ـ الحصري ، منير عبد الجليل (م . مشارك)

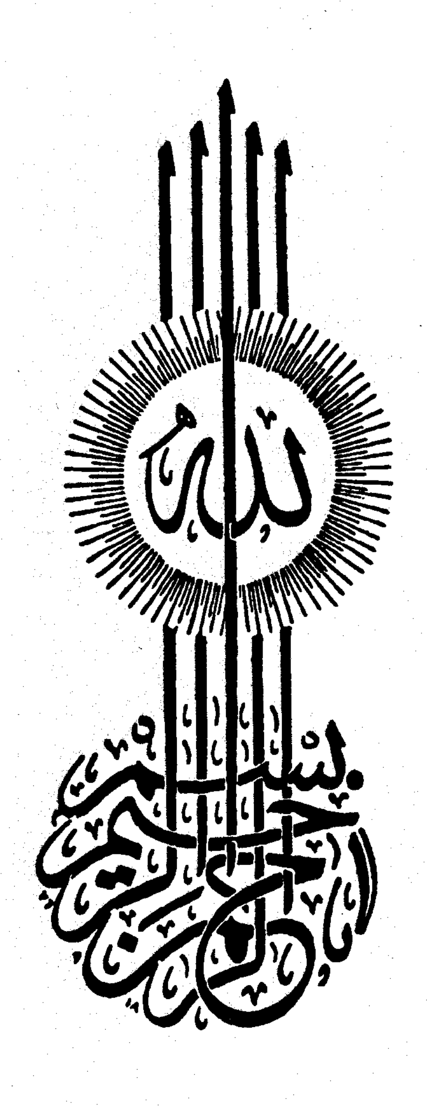
ب ـ العنوان ج ـ السلسلة

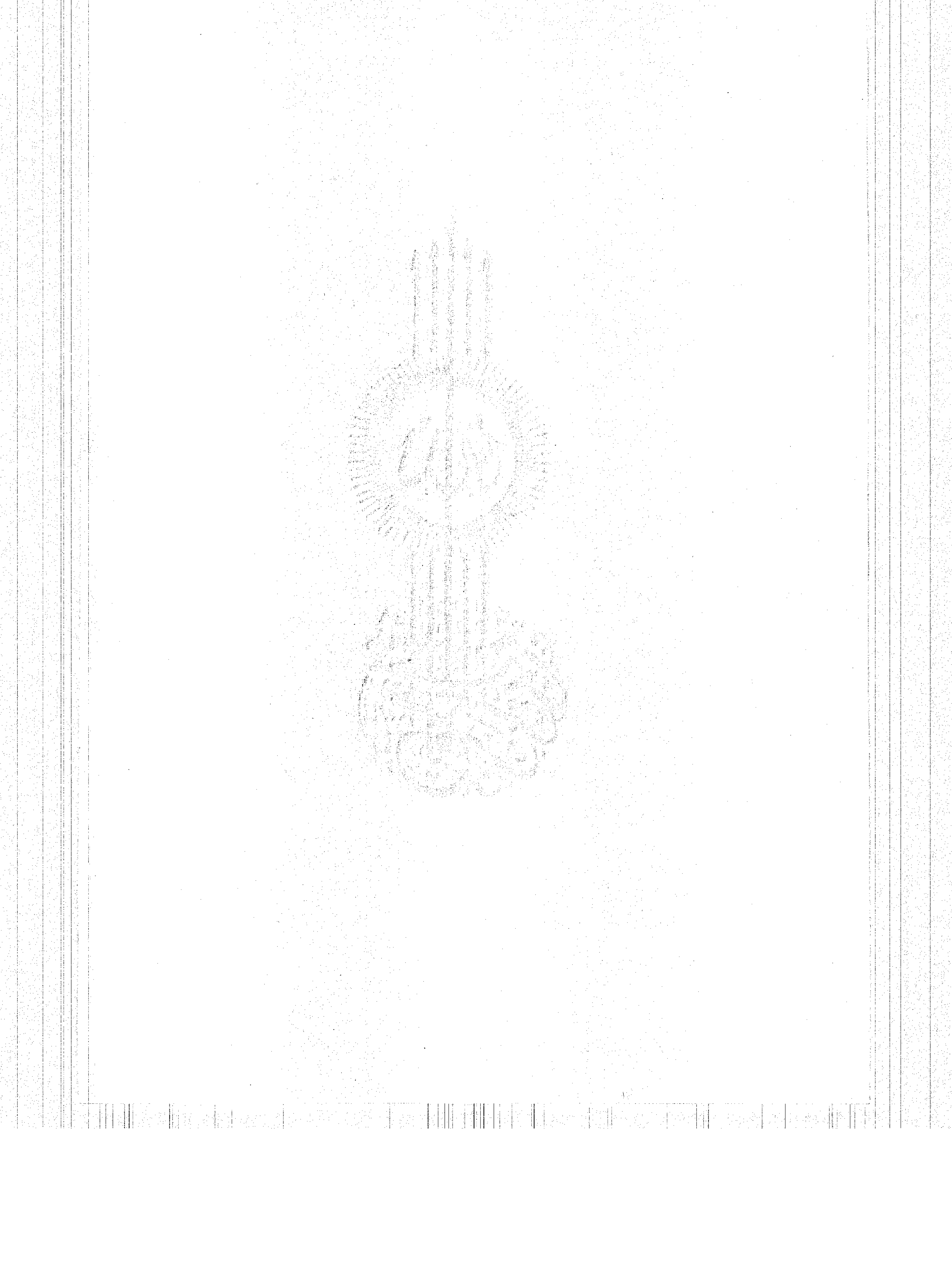
ديوي ٦٦٤,٩٠٢٩٠٦٨ ١٦/٠٤٦٦

رقم الإيداع : ١٦/٠٤٦٦

ردمك : ٣ـ٥٦ـ٠٣ـ ٩٩٦٠

ردمد : ٣٧٠٨ـ١٣١٩


الله
بسم الله الرحمن الرحيم



شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين، و الصلاة و السلام على أشرف المرسلين سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين. نحمد الله سبحانه وتعالى على نعمه الكثيرة التي أكرمنا بها، وأكبرها نعمة الإسلام ثم نعمة خدمة حجاج بيت الله الحرام في أطهر بقعة من بقاع الأرض. وبعد...

يُشرف أعضاء فريق البحث بالقيام بهذه الدراسة ابتغاء وجه الله تعالى ثم لصالح الإسلام و المسلمين، آملين أن يكونوا قد ساهموا في حل مشكلة إسلامية ملحة ألا وهي مشكلة أضاحي الحج، راجين من الله تعالى العلي القدير أن يتقبل منا هذا العمل المتواضع الذي يمثل جزءاً صغيراً مما تقوم به حكومة خادم الحرمين الشريفين من مشاريع عملاقة في سبيل خدمة وراحة حجاج بيت الله الحرام.

ويسعد فريق البحث أن يتقدم بخالص الشكر وعظيم الامتنان إلى معالي مدير الجامعة وإلى سعادة مدير عام مركز أبحاث الحج لتوفيرهما كافة التسهيلات الممكنة مع الرعاية و التشجيع لإتمام هذا العمل.

كما يود أعضاء فريق البحث أن يتقدموا بالتقدير و العرفان لكل من أسهم أو ساعد أو شارك في إنجاز أعمال ترتبط بالدراسة بشكل مباشر أو غير مباشر.

و الله نسأل أن يوفقنا جميعاً لخدمة حجاج بيت الله الحرام.

الباحث الرئيس

د. محمد بن نعيم حامد رضوى

الخلاصـــة

تعد مجزرة وادي النار رقم "٤" احدى المجازر التي تعمـل في اطـار مشـروع المملكة العربية السعودية للإفادة من لحوم الهدي والأضاحي .

ان خطوط الانتـاج (خطـوط الجِمـال اليدويـة) تشـتمل علـى عنـاصر ومتغـيرات متشابكة فيما بينها ، ومتصفة بخصائص احتمالية تجعل من الصعب التوقع بتأثيراتهـا على انتاجية هـذه الخطـوط ، والتحليـل بـأنموذج المحاكـاة بالحاسـب الآلي يعـد مـن أنسب الطرق التي تتيح فرصاً غير محدودة لاجراء تجارب متنوعـة للتوصـل لكفـاءة تشغيلية مثلى دون المساس بالنظام الفعلي في فترة التشغيل أثناء موسم الحج .

وتهدف هذه الدراسة إلى بناء أنموذج محاكاة بالحاسب الآلي باسـتخدام لغـة (سلام- ٢ SLAM II) لتحليل خطوط الانتاج بمجـزرة وادي النـار رقـم " ٤ " (خطوط الجِمال اليدوية) وذلك لايجاد كفاءة تشغيل أمثل لخطـوط الانتـاج . فبعـد التعرف على أنشطة العمليات والحصـول علـى البيانـات المطلوبـة وتحليلهـا تم بنـاء أنموذج المحاكاة . وبعد التأكد واثبات صحة النموذج ثم تشغيله بسياسات تشغيلية متعددة تم التوصل للسياسة المثلى لتشغيل خطوط الانتاج .

وقد توصلت الدراسة إلى توصيات من أهمها أن الطاقـة الاسـتيعابية المثلـى لخطوط نحر الجِمال اليدوية خلال الوقت الشرعي المتاح للذبح هي :(١٩,٠٠٠) جملاً . وكذلك أوصت الدراسة بضرورة اجراء دراسة الجدوى التسـويقية لتحديـد حجم الطلـب الفعلـي علـى الجِمـال ، وتحديـد السـعة الاسـتيعابية لحظـائر الجِمـال بالمجزرة ، وذلك لرفع نسـبة الاسـتفادة مـن الطاقـات غـير المسـتفاد منهـا بخطـوط الانتاج اليدوية .

Abstract

Wadi Al-Nar Slaughter House Number "4" is among the slaughter houses that are dedicated by the Kingdom of Saudi Arabia for efficient utilization and distribution of Al-Hadi and Al-Odhia meat during Haj seasons. The production lines of the slaughter house have components for which the stochastical internal behaviors and interactions are difficult to predict. Computer simulation is a tool which makes it possible to thoroughly analyze the behavior of the slaughter house and to make recommendation regarding the optimum operation without disrupting the real system during the hectic periods of Haj operations.

The objective of the study is to build a computer simulation model. which imitates the slaughter house operations. for the optimum operation of the production lines. The study, that was conducted during Haj season 1414 H., included defining different operations performed in the production lines and collecting actual field data about these operations. After analyzing and validating the data, the model was built, and further translated and validated. Several computer runs for the simulation model with different operating policies were obtained, and an optimum policy was determined.

Based on study results, it is concluded that the optimum throughput of the manual camel production lines in Wadi Al-Nar Slaughter House is 19,000 camels. It is also recommended that in order to improve the utilization of the production lines, a feasibility study for the actual demand of camels and the respective "stable" capacity should be conducted.

المحتويـــات

قائمة الجداول

رقم الجدول	الصفحة

قائمة الرسومات والأشكال

الرســـــم	الصفحة

[illegible]

[illegible] [illegible]

[illegible]

[illegible]

المقدمـــة :

لقد أنعم الله سبحانه وتعالى على هذه البلاد بنعم كثيرة ، منها نعمة الإسلام ونعمة وجود المناطق المقدسة في أراضيها ، ونعمة التشرف بتقديم أفضل الخدمات لوافدى هذه المناطق ، إن في كل موسم حج يفد إلى المملكة العربية السعودية ملايين الحجاج لأداء فريضة الحج المباركة، ولهذا سعت حكومة خادم الحرمين الشريفين إلى تقديم أفضل الخدمات لتمكين الحجاج من أداء مناسكهم بيسر وسهولة .

لقد كانت أعداد الحجيج قديماً قليلة ومنتظمة العدد. ولكن التحسن الكبير في الوقت الحالي في كافة الخدمات المخصصة للحجيج وبعد التطور الشامل الذي شهدته المناطق المقدسة ، إرتفعت أعداد الحجيج الوافدة أضعافاً مضاعفه إلى أن وصل العدد الإجمالي للحجيج إلى بضعة ملايين حاج . وأدى ذلك إلى زيادة كبيرة في أعداد ما يذبح من حيوانات لأهداف الحج المختلفة من أضحية وهدي وفدية وغير ذلك .

وقد قامت حكومة خادم الحرمين الشريفين بخطوة أولى في سبيل الإفادة من لحوم الهدي والأضاحي بتجهيز أربع مجازر هي: مجزرة المعيصم النموذجية رقم" ١ " والمجزرة نصف الآلية رقم " ٢ " بطريق المعيصم ، والمجزرة النصف الآلية رقم " ٣ " بوادي محسّر ، ومجزرة وادي النار لذبح الأبقار والجمال رقم " ٤ " وهذه المجازر تعمل في إطار مشروع المملكة العربية السعودية للإفادة من لحوم الهدي والأضاحي (تنفيذ البنك الإسلامي للتنمية) .

إن خطوط الإنتاج بمثل هذه المجازر تشتمل على عناصر بمتغيرات متشابكة فيما بينها ومتصفة بخصائص احتمالية تجعل من الصعب التوقع بتأثيراتها على إنتاجية هذه الخطوط . والتحليل بأنموذج المحاكاة بالحاسب الآلي (Computer Simulation) يعد من أنسب الطرق التي تتيح فرصاً غير محدودة لإجراءتجارب متنوعة للتوصل لكفاءة تشغيلية أفضل دون المساس بالنظام الفعلي في فترة التشغيل في أثناء موسم الحج .

وتهدف هذه الدراسة إلى بناء أنموذج محاكاة بالحاسب الآلي باستخدام لغة (سلام- ٢ SLAM II) [1] لتحليل خطوط الإنتاج بمجزرة وادي النار رقم " ٤ " (خطوط الجمال اليدوية) وذلك للتوصل إلى :

أ- إيجاد الكفاءة المثلى للتشغيل من حيث :
- عدد العاملين .
- الاختناقات .
- عدد الذبائح المنفذة على خطوط الإنتاج .

ب- إجراء بعض التجارب على الأنموذج لملاحظة تأثير هذه التجارب على الكفاءة التشغيلية ، حيث لا يمكن إجراء مثل هذه التجارب على المجزرة في أثناء موسم الحج.

جـ- التعرف على ديناميكية خطوط الإنتاج وذلك لتسهيل عملية اتخاذ القرارات المتعلقة بالنواحي التطويرية لهذه الخطوط .

د- إتاحة الفرصة لإدارة المجزرة لإجراء تجارب على الأنموذج لسياسات تشغيلية قد ترغب الإدارة بمعرفة نتائجها قبل تطبيق هذه السياسات فعلياً في فترة التشغيل خلال موسم الحج .

مجزرة وادي النار رقم "٤"

لقــد صــدر الأمــر الســامي الكريــم رقــم ١٣ح / ١٧١٦ في ١٤٠٣/٥/١٧هـ بتشكيل لجنة الإفادة من لحوم الهدي والأضاحي للإشراف على مشروع المملكة العربية السعودية للإفادة مـن لحوم الهـدي والأضـاحي . وتتكـون اللجنة من الجهات ذات العلاقة :

١- البنك الإسلامي للتنمية .
٢- وزارة المالية والاقتصاد الوطني .
٣- أمانة العاصمة المقدسة .
٤- وزارة الأشغال العامة والإسكان (مشروع تطوير منى) .
٥- وزارة الداخلية (إمارة منطقة مكة المكرمة) .
٦- وزارة الحج والأوقاف .
٧- مركز أبحاث الحج .
٨- الرئاسة العامة لإدارات البحوث العلمية والإفتاء والدعوة والإرشاد .
٩- وزارة العدل .

ويقوم البنك الإسلامي للتنمية بالإشراف على تنفيذ المشروع ويتـم توزيـع لحوم الذبائح على فقراء الحرم، ومازاد عن ذلك يتم نقله براً وبحراً وجواً إلى فقـراء المسلمين واللاجئين في الدول الإسلامية. وتعد مجزرة وادي النار رقـم " ٤ " لذبـح الجمـال والأبقـار، إحـدى المجازر الرئيسـة في مشـروع المملكـة العربيـة السـعودية للإفادة من لحوم الهدي والأضاحي حيث تبلغ طاقتها الإنتاجيـة الحاليـة (٥٠٠٠) رأس من البقر و(١٧٠٠٠) رأس من الجمال (٢) ويتم ذبح هذا العدد من النسك المختلفة بالمجزرة خلال الفترة الشرعية للذبح وبالطرق الشرعية علـى ثلاثـة أنـواع من خطوط الإنتاج وبطاقة إنتاجية كالتالي :

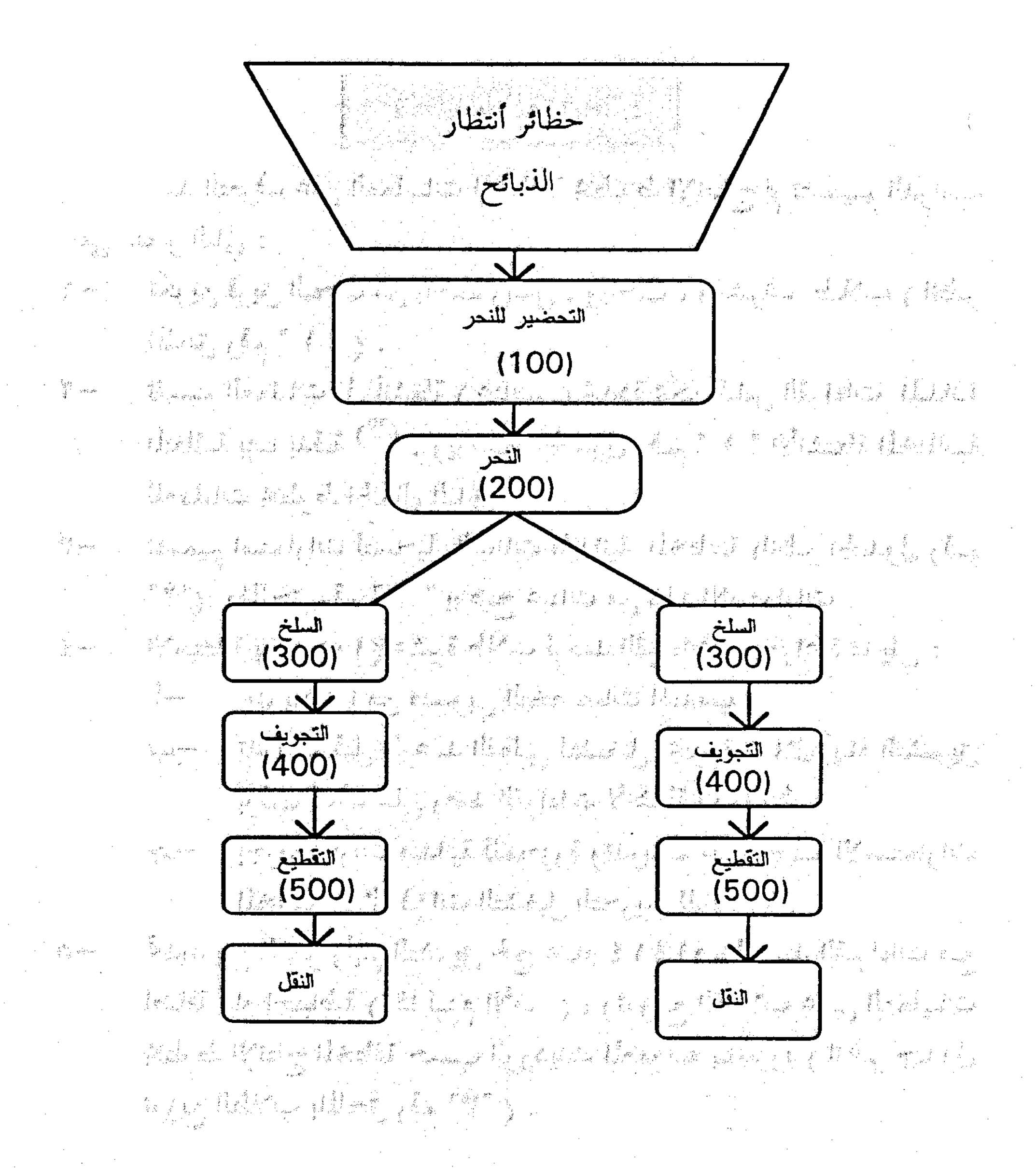
رقم مسلسل	فرع خط الإنتاج	عدد الخطوط	الطاقة الإنتاجية الإجمالية
١	خط الأبقار نصف الآلي	٢	٥٠٠٠ رأس من البقر
٢	خط الجمال نصف الآلي	٢	٥٠٠٠ رأس من الجمال
٣	خط الجمال اليدوي	٣٨	١٢٠٠٠ رأس من الجمال

وخطوط الجِمال اليدويـة (موضـوع الدراسـة) موزعـة علـى ثـلاث مجازر يدويـة كالتالي :

رقم المسلسل	المجـــــــزرة	عدد الخطوط
١	المجزرة اليدوية الأولى	١٦
٢	المجزرة اليدوية الثانية	١٢
٣	المجزرة اليدوية الثالثة	١٠

وتوجد بالمجزرة حظائر للجمال والأبقار ، حيث يقوم التجار بتـأمين العـدد المناسب من الأنعام تبعاً لسعة كل حَظيرة. ويقوم الحجاج بشـراء هـذه الأنعـام مـن التجار مباشرة. وبعد ذلك يسلم الحاج هَدْيَه لمنـدوب لجنـة الحظـائر ، الـذي يقـوم بإكمال الترتيبات اللازمة لتسليم الهدي لحظائر انتظار الذبائح الواقعة بـالقرب مـن وحدات الذبح .

ويوضح الشكل رقم (١) تسلسل العمليات بخطوط الجمال اليدوية حيث تقوم مجموعة من الرشايدة بقيادة قطيع من الجمـال مـن حظـائر انتظـار النسـك إلى منطقـــة مـــا قبل عربة تحميل الجمال ، حيث تقاد بعد ذلك لعربة تحميـل الجمـال تمهيداً لنقلها لمنطقة النحر (كل مَنطقة نحر تخدم نقطتين لأعمال السلخ والتجويـف والتقطيع وبذلك تكون عدد نقاط النحـر ٣٨÷٢= ١٩ نقطـة نحـر) . وبعـد نحـر الجمال واستكمال عمليات السلخ والتجويف والتقطيع بأحد فرعـي خـط الإنتـاج تنقَل اللحوم بواسطة بـرادات لتوزيعهـا مباشـرة علـى حجـاج بيـت ا لله الحـرام في منطقة المشاعر المقدسة وفقراء الحرم، أو تخزن في ثلاجات لتوزيعها لاحقاً .



شكل رقم " ١ " تسلسل العمليات بخطوط الجمال اليدوية .

تصميم الدراسة :

بعد التعرف على العمليات المختلفة بخطوط الإنتاج تم تصميم الدراسة على النحو التالي :

١- تكوين فريق البحث من باحث رئيس ، وباحث ، ومشرف طلاب (انظر الملحق رقم " ١ ") .

٢- تقسيم العمليات إلى أنشطة (عناصر) محددة يمكن قياس القراءات الميدانية المتعلقة بها بدقة (٣) . ويوضح الجدول رقم " ١ " الأنشطة المختلفة للعمليات بخطوط الجمال اليدوية .

٣- تصميم استمارات لتسجيل البيانات الميدانية المختلفة (انظر الجدول رقم "٢"). والملحق رقم " ٢ " يوضح عينات من هذه الاستمارات .

٤- الاستعانة بعدد (١٠) عشرة طلاب لرصد القراءات مع مراعاة ما يلي :

أ- أن يكونوا من منسوبي التخصصات الهندسية .

ب- تدريبهم قبل الموعد الفعلي لتشغيل المجزرة خلال أيام التشريق بوقت كاف على رصد القراءات لأنشطة العمليات .

جـ- إجراء زيارات ميدانية للمجزرة وتدريبهم على تعبئة الاستمارات المختلفة خلال فترات التشغيل التجريبي للمجزرة .

٥- تحديد يوم النحر وأيام التشريق لحج عام ١٤١٤هـ لرصد القراءات مع اضافة أيام احتياطية (إذا لزم الأمر) ، وتوزيع الطلاب على العمليات بخطوط الإنتاج المختلفة حسب الورديات المعمولة بالمجزرة (انظر جدول توزيع الطلاب بالملحق رقم "٣") .

جدول رقم "1" أنشطة العمليات بخطوط الجمال اليدوية

العملية (رقمها)	رقم النشاط	اسم النشاط
التحضير للنحر (١٠٠)	١٠١	ادخال مجموعة من الجمال لمنطقة ما قبل العربة
	١٠٢	تحميل الجمال على العربة .
	١٠٣	نقل العربة إلى منطقة النحر .
النحر (٢٠٠)	٢٠١	نحر مجموعة الجمال المحمولة على العربة .
	٢٠٢	نزف الدم للجمل الواحد .
	٢٠٣	تجهيز الذبيحة للتعليق لنقلها لمنطقة السلخ .
	٢٠٤	تعليق ونقل الذبيحة لمنطقة السلخ .
	٢٠٥	غسل العربة .
	٢٠٦	نقل العربة لمنطقة تحميل الجمال
السلخ (٣٠٠)	٣٠١	تكشيف الأفخاذ وقطع الأرجل الخلفية .
	٣٠٢	قطع الأرجل الأمامية .
	٣٠٣	قطع الرقبة .
	٣٠٤	رفع الذبيحة للتعليق .
	٣٠٥	سلخ كامل الذبيحة .
التجويف (٤٠٠)	٤٠١	فتح البطن واستخراج الأحشاء والمعلاق (كبد + قلب+ رئة)
	٤٠٢	فتح تجويف الصدر .
	٤٠٣	الكشف البيطري .
	٤٠٤	غسل الذبيحة .
	٤٠٥	شطر الذبيحة إلى نصفين .
التقطيع (٥٠٠)	٥٠١	تقطيع نصف الذبيحة إلى قطع

جدول رقم " ٣ " : الاستمارات المختلفة التي تم استخدامها في الدراسة لرصد البيانات الميدانية

رقم الاستمارة	اسم الإستمارة	وحدة التسجيل	أرقام الأنشطة أو العمليات المطلوب تسجيلها	الهدف الأساسي من الاستمارة
١	تسجيل (زمن / عدد الجمال/ عدد العاملين) لأنشطة العمليات	(ثانية / عدد / عدد)	١٠١/١٠٢/٢٠١/٣٠٥/٥٠١	الحصول على التوزيع الاحتمالي للزمن المستغرق في تنفيذ النشاط على الجمل (أو القطيع) الواحد
٢	تسجيل زمن أنشطة العمليات .	ثانية	جميع الأنشطة باستثناء ما سجل في الاستمارة "١ "وكذلك كامل العمليات	الحصول على التوزيع الاحتمالي للزمن المستغرق في تنفيذ النشاط على الجمل .
٣	تسجيل عدد العاملين في النشاط حسب زمن العينة .	عدد	جميع الأنشطة	ملاحظة عدد ونوعية العاملين في الأنشطة .
٤	اجمالي عدد العاملين في العمليات	عدد	جميع العمليات	ملاحظة عدد العاملين في العمليات .

٦- العوامل التي روعيت في تصميم الدراسة :

أ- اختلاف قدرات الطلاب على تسجيل القراءات تبعاً لما يلي :

- توفر الخلفية العلمية والعملية للطلاب على حد سواء .
- تدريب الطلاب على متطلبات الدراسة .
- تجهيز الطلاب ذهنياً ونفسياً وبدنياً لمقاومة ظروف الدراسة .

ب- روعي اختلاف أداء العاملين في الأنشطة المختلفة بأخذ عينات متعددة ، ومن وحدات مختلفة ، وعن طريق مسجلي قراءات مختلفين لنفس أنشطة العمليات .

تجهيز البيانات وتحليلها :

تم تسجيل البيانات في الاستمارات الأربع ابتداءً من بداية الوردية الأولى لتشغيل المجزرة من صباح يوم النحر، واستمراراً على مدار الورديتين اللتين عملت فيهما المجزرة يومياً . وتوقف تسجيل البيانات مع نهاية الوردية الثانية من اليوم الثالث وذلك لخلو الحظائر من الحيوانات وعمل خطوط الإنتاج بطريقة متقطعة .

وبعد بناء قاعدة بيانات في الحاسب الآلي تم اجـــراء التحليلات الوصفية المبدئية (٤) حسب الجدول رقم " ٣ ". ويلاحظ في الجدول ما يلي :

١- رصدت جميع البيانات لأقرب عدد صحيح .

٢- تم حساب الزمن للأنشطة باستثناء النشاط " ٥٠١ " من القراءات المسجلة في الاستمارة " ١ " كالتالي :

$$\text{زمن تنفيذ النشاط للجمل الواحد} = \frac{\text{زمن}}{\text{عدد الجمال}}$$

٣- تم استخدام الرموز التالية لإيضاح نوع العاملين(حسب ما شوهد ميدانياً) في النشاط :

- جزار ماهر	Skilled Butcher = SB
- مساعد جزار	Assistant Butcher = AB
- طبيب بيطري	Veterinary Doctor = VD
-رشايدة	Camel Guiders = CG
- عامل	Normal Labor = NL
- عامل نظافة	Cleaing Labor = CL

٤- يتضح من الجدول أن بعض العاملين يقومون بتنفيذ أكثر من نشاط .

جدول رقم (٣) خلاصة التحليلات الوصفية المبدئية لأنشطة العمليات

رقم العملية	رقم النشاط	زمن الأنشطة (ثانية) عدد القراءات	المتوسط	الانحراف المعياري	عدد العاملين في النشاط	نوع العاملين في النشاط	اجمالي العاملين في العملية	ملاحظات
١٠٠	١٠١	٢٢٧	٣١	٢٧	٦	CG	٧	
	١٠٢	١٥٩	٤٠	٢٣	٦	CG		
	١٠٣		٣٠	عدد ثابت	١	NL		
٢٠٠	٢٠١	٢٧٥	١٤	٩	٢	SB	٦	
	٢٠٢	١٨٤	٦٤	٢٢	–	–		
	٢٠٣	١٢٩	١١	٧	٤	AB		
	٢٠٤	١٧٧	٥٢	١٥	٣	AB		
	٢٠٥	١٥٩	١٠٢	٥١	٢	CL		
	٢٠٦	–	٣٠	عدد ثابت	١	NL		
٣٠٠	٣٠١	١٦١	٧٨	٢١	٢	SB	١٢	
	٣٠٢	١٧٦	٤٨	١٦	١	SB		
	٣٠٣	١٧٧	٣٩	١٧	١	SB		
	٣٠٤	٢٩٥	٤٨	٢٨	٢	NL		
	٣٠٥	٢٢٨	٥٥٦	١٤٦	٣×٢	SB		
٤٠٠	٤٠١	٢٩٦	٦٣	٢٩	١	SB	٥	
	٤٠٢	٢٩٧	٣١	٢٥	١	SB		
	٤٠٣	٢٩٠	٢٩	١٥	١	VD		
	٤٠٤	١٨٢	٢٤	١٣	١	NL		
	٤٠٥	٢٩٢	٩٢	٥١	١	SB		
٥٠٠	٥٠١	٢٠٧	١٣٢	٥٤	٢	AB	٢	

٥- أن متوسط زمن النشاط الذي تم الحصول عليه من الاستمارات يمثل العمل المتواصل، ولا يشمل التأخير في تنفيذ الأنشطة الذي عادة ما ينتج من :

- الإرهاق الناتج عن العمل في الظروف الصعبة .
- تناول المشروبات .
- إعادة ترتيب العامل لنفسه (لغسل بعض أجزاء جسمه ، أو ترتيب ملابسه) .
- قضاء الحاجة .
- إلى آخره من أمور شخصية يصعب حصرها .

لذلك ، ولعوامل إضافية أخرى مثل تجهيز السكين ، تم إضافة علاوة (Allowance) مقدارها ٣٠٪ على زمن الأنشطة التي تتطلب عاملاً أو أكثر لتنفيذها[٣].

ولاستخدام زمن أنشطة في أنموذج المحاكاة متصف بالخصائص العشوائية (Random Characteristics) تم إجراء اختبار كا٢ لجودة المطابقة (X^2-Goodness-of-fit- test)على توزيعات إحصائية معروفة مثل[٤] :

- توزيع طبيعي لوغاريتمي (Lognormal Distribution)
- توزيع جاما (Gamma Distribution)
- توزيع وايبل (Weibull Distribution)
- التوزيع الأسي (Exponentail Distribution)
- إلى آخره من توزيعات محتملة .

والجدول رقم " ٤ " يوضح خلاصة نتائج هذه الاختبارات لأفضل توزيع مطابق ، بالإضافة إلى زمن تنفيذ النشاط لأقرب ثانية (بعد إضافة العلاوة) ويتضح من هذا الجدول بأنه بمستوى دلالة (Singificance level) ١٠٪ نستطيع رفض الفرضية بأن زمن النشاط (١٠١) مطابق لتوزيع " أسي " . وبناء عليه لم يتم قبول التوزيعات المفروضة إلاّ للأنشطة (١٠٢/٢٠١/٢٠٢/٣٠١/٣٠٢/٣٠٣/٤٠١) .

جدول رقم "٤" خلاصة نتائج اختبار (كا^{٢}) لجودة المطابقة

رقم النشاط	اسم النشاط	المتوسط الحسابي (ثوان)	الانحراف المعياري (ثوان)	التوزيع الاحتمالي المطابق	مستوى الدلالة	قيمة	درجة الحرية	نتيجة الاختبار	ملاحظات
١٠١	ادخال مجموعة الجمال لمنطقة ما قبل العربة تحميل	٤١	٣٦	Exponential	٢,٠×١٠$^{-٤}$	٢٤,٢٠	٥	فشل	α = ١,٨٦٠١٣
١٠٢	الجمال على العربة	٥٣	٣٠	Weibull	٠,٢٩٧	١٤٠٦	١٢	نجاح	β = ٥٩,٤٥٨٥
٢٠١	نحر مجموعة الجمال المحمولة على العربة	١٨	١١	Lognormal	٠,٤٠٨	١٠,٣٧	١٠	نجاح	
٢٠٢	نزف الدم للجمل الواحد	١٦١	٥٤	Lognormal	٠,٢٣٧	١١,٥٩	٥	نجاح	
٢٠٣	تجهيز الذبيحة للتعليق لنقلها لمنطقة السلخ	١٥	٩	Lognormal	٠,٠٢٣	١٤,٧١	٦	فشل	
٢٠٤	تعليق ونقل الذبيحة لمنطقة السلخ	٦٨	١٩	Erlang	٢,٢×١٠$^{-٤}$	٢٩,٨٦	٨	فشل	
٢٠٥	غسل العربة	١٣٣	٦٦	Weibull	٢,٧×١٠$^{-٤}$	٣٤,٧٨	١١	فشل	
٣٠١	تكشيف الأفخاذ وقطع الأرجل	١٠١	٢٧	Lognormal	٠,١٨٩	١٠,٠٠	٧	نجاح	
٣٠٢	قطع الأرجل الأمامية	٦٣	٢١	Normal	٠,٣١٣	١٠,٤٨	٩	نجاح	
٣٠٣	قطع الرقبة	٥١	٢٢	Lognormal	٠,٩٧٠	٢,٨٦	٩	نجاح	
٣٠٤	رفع الذبيحة للتعليق	٦٢	٣٦	Erlang	٤,٩×١٠$^{-٨}$	٥٨,١٣	١٢	فشل	
٣٠٥	سلخ كامل الذبيحة	٧٣٦	١٩٠	Lognormal	٣,٣×١٠$^{-٩}$	٥٧,٩٧	٩	فشل	
٤٠١	فتح البطن واستخراج الأحشاء والمعلاق	٨٢	٣٨	Lognormal	٠,٢٢٠	٨,٢٥	٦	نجاح	
٤٠٢	فتح تجويف الصدر	٤٠	٣٣	Weibull	صفر	٢١٢,٦	١٦	فشل	
٤٠٣	الكشف البيطري	٣٨	٢٠	Gamma	٦,٩×١٠$^{-٦}$	٢٨,٨٥	٩	فشل	
٤٠٤	غسل الذبيحة	٣١	١٧	Lognormal	١,٦×١٠$^{-١١}$	٦٢,٢٧	٦	فشل	
٤٠٥	شطر الذبيحة إلى نصفين	١٢٠	٦٦	Lognormal	٣,٨×١٠$^{-٨}$	٥٤,٥٤	١٠	فشل	
٥٠١	تقطيع النصف إلى قطع	١٧٢	٧٠	Normal	٣,٧×١٠$^{-٤}$	٣٣,٩٤	١١	فشل	

وصف أنموذج المحاكاة :

لقد تم استخدام لغة (سلام – ٢ SLAM II) لبناء أنموذج المحاكاة [١]، وروعي في ذلك أن يعكس الأنموذج الواقع الفعلي لأنشطة العمليات بخطوط الجمال اليدوية . (انظر الأنموذج الشبكي في الشكل رقم " ٢ ") والأنموذج مكونَ من مجموعة عقد (Nodes) وأنشطة (Activities) ، وأن الجينة (Entity) المتحركة خلال هذه العقد والأنشطة تمثل الجمال (المنحورة وغير المنحورة) المتحركة من نشاط إلى آخر ولتسهيل استخدام الأرقامَ تم إزالة الصفر الأوسط لرقم النشاط (فالنشاط رقم "١٠١" مُثل في الأنموذج برقم " ١١ ")

وتم استخدام البيانات الواردة في الجدول رقم " ٤ " لبناء الأنموذج ، إستثناء توزيع الأنشطة التي لم تنجح في اختبار كا^2 لمطابقة التوزيع ، حيث تم تحديد عينات زمن تنفيذها من خلال توزيعات خاصة بتوزيعات تراكمية عرفّت في عبارات الضبط(Control Statements) بالأنموذج البرمجي (Statement Model) المبين في الملحق رقم " ٤ " .

وروعي في تحديد زمن ما بين احداث جمل وآخر في الأنموذج الشبكي أن يتوافق مع المعدل المشاهد ميدانياً لإنتاج الوحدة ، وتم حسابه كالتالي :

$$\text{معدل إنتاج الوحدة خلال فترة التشغيل} = \frac{\text{اجمالي عدد الجمال المطلوبة للنحر}}{\text{عدد الوحدات}}$$

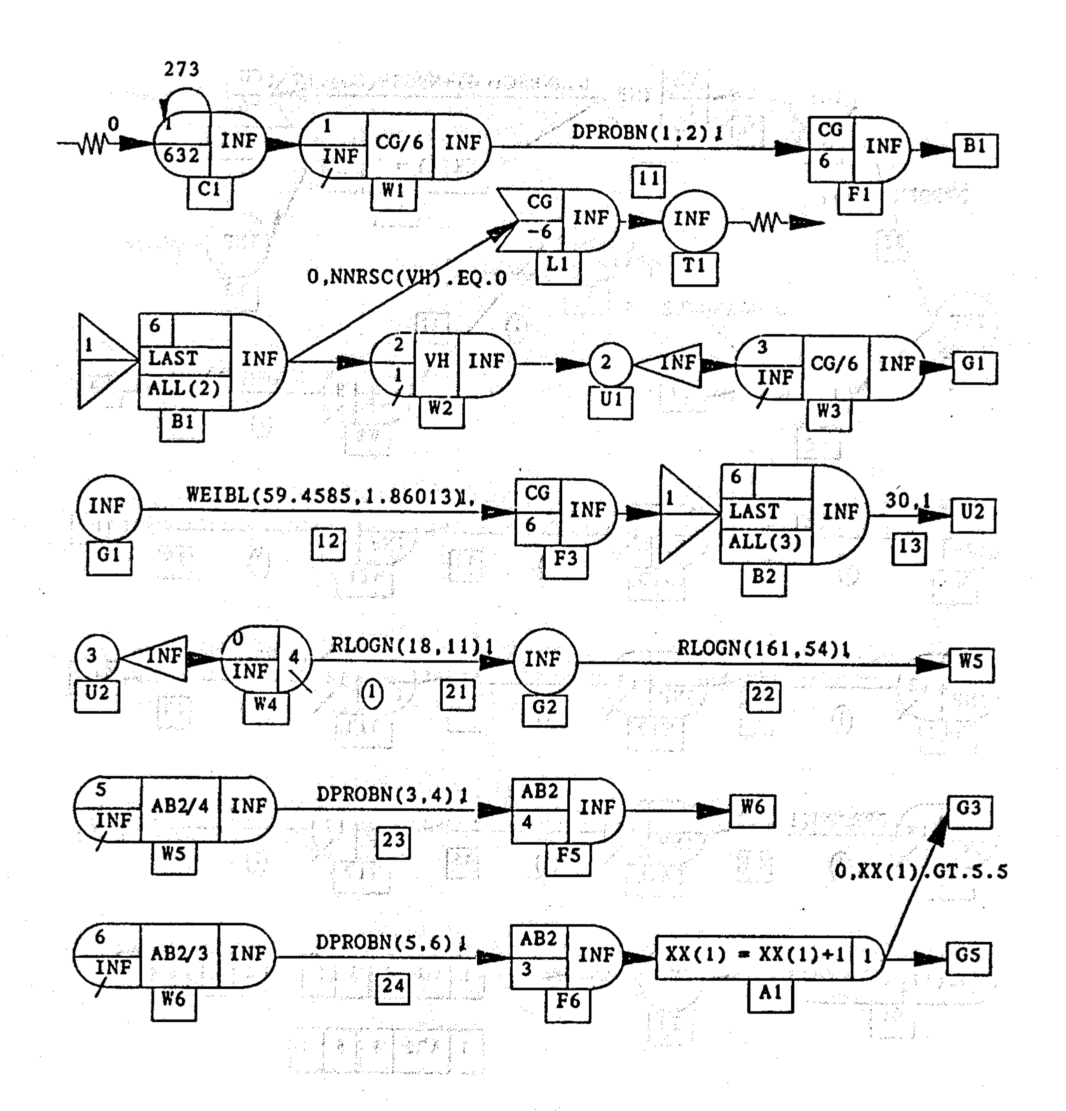
$$= \frac{١٢,٠٠٠}{١٩} = ٦٣٢ \text{ جمل}$$

معدل زمن مابين إحداث جمل وآخر في الأنموذج الشبكي

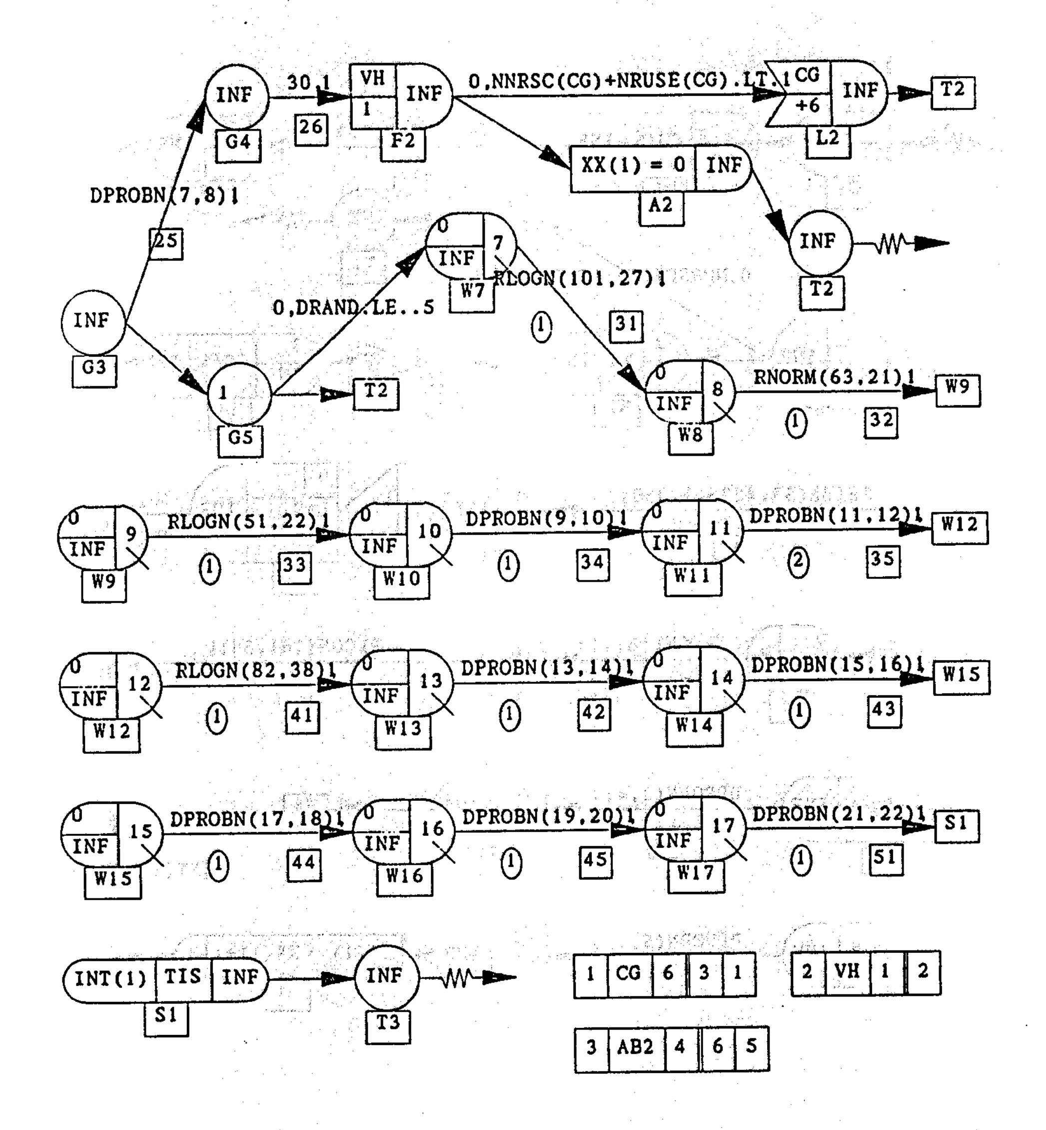
$$= \frac{\text{الزمن بالثواني لفترة التشغيل (ورديتان لمدة ثلاثة أيام)}}{\text{معدل إنتاج الوحدة خلال فترة التشغيل}}$$

$$= \frac{١٧٢٨٠٠}{٦٣٢} = ٢٧٣ \text{ ثانية}$$

والجدول رقم " ٥ " يصف العقد والأنشطة المختلفة التي يتكون منها الأنموذج الشبكي (الموضح في الشكل رقم " ٢ ")



الشكل رقم (٢) الأنموذج الشبكي للمحاكاة .



الشكل رقم (٢) الأنموذج الشبكي للمحاكاة (تتمة) .

جدول رقم " ٥ " وصف لعقد وأنشطة الأنموذج الشبكي

رمز العقدة أو النشاط	اسم العقدة أو النشاط	وصف العقدة أو النشاط
C1	احـــــداث CREATE	احداث الجمل في الشبكة بزمن ما بين الإحداث (٢٧٣) ثانية .
W1	انتظـــــار AWAIT	انتظار الجمل للنشاط (١٠١) في الملف (١) لحين توفر (٦) رشايدة (CG) .
11	نشـــــاط ACTIVITY	تنفيذ النشاط (١٠١) بزمن مأخوذ عينته من توزيع خاص .
F1	تحرير FREE	تحرير الرشايدة (CG) بعد انهائهم للنشاط (١٠١) وبدء استعدادهم لنشاط آخر.
B1	تجميــــع BATCH	تجميع (٦) جمال بمنطقة ما قبل العربة .
L1	تغيير ALTER	تغيير عدد الرشايدة بتقليلهم (-٦) وينفذ ذلك حين عدم توفر عربة .
W2	انتظار	انتظار مجموعة الجمال لعربة نقل في الملف (٢) .
U1	تفكيــــك UNBATCH	تفكيك مجموعة الجمال .
W3	انتظار	انتظار الجمل للنشاط (١٠٢) في الملف (٣) لحين توفر (٦) رشايدة (CG) .
G1	اســـتمرار GOON	استمرار تقدم الجمل في الشبكة .
12	نشاط	تنفيذ النشاط (١٠٢) بزمن مأخوذ عينته من توزيع وايبل .
F3	تحرير	تحرير الرشايدة (CG) بعد انهائهم للنشاط (١٠٢)
B2	تجميع	تجميع (٦) جمال على العربة .
13	نشاط	نشاط نقل العربة لمنطقة النحر بزمن (٣٠) ثانية .
U2	تفكيك	تفكيك مجموعة الجمال .
W4	طـــابور QUEUE	انتظار الجمل في طابور بالملف (٤) .
21	نشاط	تنفيذ النشاط (٢٠١) بزمن مأخوذ عينته من توزيع لوغاريتمي عـادي بمجموعة مكونة من (٢) جزار ماهر.

جدول رقم " ٥ " وصف لعقد وأنشطة الأنموذج الشبكي (تتمة)

رمز العقدة أو النشاط	اسم العقدة أو النشاط	وصف العقدة أو النشاط
G2	استمرار	استمرار تقدم الجمل في الشبكة .
22	نشاط	تنفيذ النشاط (٢٠٢) بزمن مأخوذ عينته من توزيع لوغاريتمي عادي
W5	انتظار	انتظار الذبيحة للنشاط (٢٠٣) في الملف (٥) لحين توفر (٤) مساعد جزار (AB2) .
23	نشاط	تنفيذ النشاط (٢٠٣) بزمن مأخوذ عينته من توزيع خاص .
F5	تحرير	تحرير مساعدي الجزارين (AB2) بعد انهائهم للنشاط (٢٠٣) .
W6	انتظار	انتظار الذبيحة للنشاط (٢٠٤) في الملف (٦) لحين توافر (٣) مساعد جزار (AB2) .
24	نشاط	تنفيذ للنشاط (٢٠٤) بزمن مأخوذ عينته من توزيع خاص .
F6	تحرير	تحرير مساعدي الجزارين (AB2) بعد انهائهم للنشاط (٢٠٤) .
A1	تعيين ASSIGN	اضافة (+١) على القيمة السابقة للمتغير (١) XX
G3	استمرار	استمرار تقدم الذبيحة في الشبكة [يؤخذ هذا المسار إذا كانت المتغيرة [XX (1) = 6]
25	نشاط	تنفيذ النشاط (٢٠٥) بزمن مأخوذ عينته من توزيع خاص .
G4	استمرار	استمرار تقدم الذبيحة في الشبكة .
26	نشاط	نشاط اعادة العربة لمنطقة التحميل بزمن (٣٠) ثانية .
F2	تحرير	تحرير العربة بعد اكمال نقل مجموعة من الجمال .
L2	تغير	تغير عدد الرشايدة بزيادتهم (+٦) إذا كان عددهم (صفراً) في هذه اللحظة .
A2	تعين	اعادة تعين قيمة الصفر للمتغير [XX (1)].
G5	استمرار	استمرار تقدم الذبيحة في الشبكة
W7	طابور	انتظار الذبيحة في طابور بالملف (٧) .

جدول رقم " ٥ " وصف لعقد وأنشطة الأنموذج الشبكي (تتمة)

رمز العقدة أو النشاط	اسم العقدة أو النشاط	وصف العقدة أو النشاط
31	نشاط	تنفيذ النشاط (٣٠١) بزمن مأخوذ عينته من توزيع لوغاريتمي عادي بمجموعة مكونة من (٢) جزار ماهر
W8	طابور	انتظار الذبيحة في طابور بالملف (٨) .
32	نشاط	تنفيذ النشاط (٣٠٢) بزمن مأخوذ عينته من توزيع عادي وبجزار ماهر واحد .
W9	طابور	انتظار الذبيحة في طابور بالملف (٩) .
33	نشاط	تنفيذ النشاط (٣٠٣) بزمن مأخوذ عينته من توزيع لوغاريتمي عادي وبجزار ماهر واحد .
W10	طابور	انتظار الذبيحة في طابور بالملف (١٠) .
34	نشاط	تنفيذ النشاط (٣٠٤) بزمن مأخوذ عينته من توزيع خاص بمجموعة مكونة من (٢) عمال.
w11	طابور	انتظار الذبيحة في طابور بالملف (١١) .
35	نشاط	تنفيذ النشاط (٣٠٥) بزمن مأخوذ عينته من توزيع خاص بمجموعتين الواحدة بها (٣) جزارين مهرة.
W12	طابور	انتظار الذبيحة في طابور بالملف (١٢) .
41	نشاط	تنفيذ النشاط (٤٠١) بزمن مأخوذ عينته من توزيع لوغاريتمي عادي وبجزار ماهر واحد.
W13	طابور	انتظار الذبيحة في طابور بالملف (١٣) .
42	نشاط	تنفيذ النشاط (٤٠٢) بزمن مأخوذ عينته من توزيع خاص وبجزار ماهر واحد .
W14	طابور	انتظار الذبيحة في طابور بالملف (١٤) .
43	نشاط	تنفيذ النشاط (٤٠٣) بزمن مأخوذ عينته من توزيع خاص وبطبيب بيطري واحد .

جدول رقم "٥" وصف لعقد وأنشطة الأنموذج الشبكي (تتمة)

رمز العقدة أو النشاط	اسم العقدة أو النشاط	وصف العقدة أو النشاط
W15	طابور	انتظار الذبيحة في طابور بالملف (١٥) .
44	نشاط	تنفيذ النشاط (٤٠٤) بزمن مأخوذ عينته من توزيع خاص وبعامل واحد .
W16	طابور	انتظار الذبيحة في طابور بالملف (١٦) .
45	نشاط	تنفيذ النشاط (٤٠٥) بزمن مأخوذ من توزيع خاص وبجزار ماهر واحد .
W17	طابور	انتظار الذبيحة في طابور بالملف (١٧) .
51	نشاط	تنفيذ النشاط (٥٠١) بزمن مأخوذ عينته من توزيع خاص وبمجموعة مكونة من (٢) جزار مساعد .
S1	احصائية Colct	جمع احصائية للزمن المستغرق للذبيحة في خط الإنتاج (للأنموذج الشبكي) .
T3	انهاء TERM	إنهاء وجود الذبيحة في الأنموذج الشبكي .
	مورد RESOURCE	تحديد عدد الرشايدة (CG) وأولوية العمل حسب الملفات (١،٣) .
	مورد	تحديد عدد مساعدي الجزارين (AB2) وأولية عملهم حسب الملف (٥،٦).
	مورد	تحديد عدد العربات بعربة واحدة (VH) .

تأكيد واثبات صحة الأنموذج :

إن تـأكيد وإثبــات صحــة الأنمــوذج (Model Validation & Verification) يعدان من الأمور الأساسية لبناء أنموذج محاكاة سليم ، وللتوصــل لذلك تم تعويض أرقام ثابتة (Deterministic Values) لأزمنـة الأنشـطة حسـب الأنموذج الشبكي المبين في الملحق رقم "٥"، وتم التشغيل التجريبى (Test Run) للأنموذج ، والجدول رقم " ٦ " يوضح خلاصة النتائج لهذا التشغيل .

وللتأكد من النتائج الواردة في الجدول رقم " ٦ " ، تم الحصول على نتائج لحظية (Trace Report) للتشغيل التجريبي كما في العينة المبينة في الملحق رقم " ٦ " وبناء على هذه النتائج تم إجراء العمليات الحسابية التالية :

١- احصائيات الجمال (الذبائح) التي أكملت عملياتها بخط الإنتاج :

أ- عدد الذبائح التي أكملت عملياتها بخط الإنتاج = ٧ ذبائح .

ب- متوسط الزمن المستغرق للذبائح بخط الإنتاج

$$= \frac{(\text{عدد الذبائح} \times \text{مجموع زمن الأنشطة}) + (\text{مجموع زمن انتظار الذبائح للأنشطة})}{\text{عدد الذبائح}}$$

$$= \frac{(٧ \times ٢٠) + (١٣٥)}{٧}$$

=٣٩,٢٩ وحدة زمنية

جـ- أدنى زمن مستغرق للذبيحة بخط الإنتاج

= مجموع زمن الأنشطة + أدنى زمن انتظار

=٢٠+١٠ = ٣٠ وحدة زمنية

د- أقصى زمن مستغرق للذبيحة بخط الإنتاج

= جموع زمن الأنشطة + أقصى زمن انتظار

=٢٠ + ٣١ = ٥١ وحدة زمنية

جدول رقم "٦" : خلاصة النتائج للتشغيل التجريبي لأنموذج المحاكاة .

S L A M   I I   S U M M A R Y   R E P O R T

SIMULATION PROJECT CAM COW SLAUHT H 14   BY DR. M. RADHWI

DATE 4/25/1415   RUN NUMBER 1 OF 1

CURRENT TIME .6200E+02
STATISTICAL ARRAYS CLEARED AT TIME .0000E+00

STATISTICS FOR VARIABLES BASED ON OBSERVATION

	MEAN VALUE	STANDARD DEVIATION	COEFF. OF VARIATION	MINIMUM VALUE	MAXIMUM VALUE	NO.OF OBS
TIS	.393E+02	.923E+01	.235E+00	.300E+02	.510E+02	7

FILE STATISTICS

FILE NUMBER	LABEL/TYPE		AVERAGE LENGTH	STANDARD DEVIATION	MAXIMUM LENGTH	CURRENT LENGTH	AVERAGE WAIT TIME
1	W1	AWAIT	.484	1.241	5	0	2.500
2	W2	AWAIT	.194	.395	1	0	6.000
3	W3	AWAIT	.581	1.420	6	0	3.000
4	W4	QUEUE	.484	1.241	5	0	2.500
5	W5	AWAIT	.387	.748	3	0	2.000
6	W6	AWAIT	.194	.395	1	0	1.000
7	W7	QUEUE	.000	.000	1	0	.000
8	W8	QUEUE	.000	.000	1	0	.000
9	W9	QUEUE	.000	.000	1	0	.000
10	W10	QUEUE	.000	.000	1	0	.000
11	W11	QUEUE	.000	.000	1	0	.000
12	W12	QUEUE	.000	.000	1	0	.000
13	W13	QUEUE	.000	.000	1	0	.000
14	W14	QUEUE	.000	.000	1	0	.000
15	W15	QUEUE	.000	.000	1	0	.000
16	W16	QUEUE	.000	.000	1	0	.000
17	W17	QUEUE	.000	.000	1	0	.000
18		CALENDAR	3.097	1.011	10	0	.416

REGULAR ACTIVITY STATISTICS

ACTIVITY INDEX/LABEL	AVERAGE UTILIZATION	STANDARD DEVIATION	MAXIMUM UTIL	CURRENT UTIL	ENTITY COUNT
11	.1935	.3951	1	0	12
12	.1935	.3951	1	0	12
13	.0323	.1767	1	0	2
22	.1935	.3951	2	0	12
23	.1935	.3951	1	0	12

جدول رقم "٦" : خلاصة النتائج للتشغيل التجريبي لأنموذج المحاكاة (تتمة)

24	.1935	.3951	1	0	12
25	.0323	.1767	1	0	2
26	.0323	.1767	1	0	2

SERVICE ACTIVITY STATISTICS

ACT NUM	ACT START	LABEL OR NODE	SER CAP	AVERAGE UTIL	STD DEV	CUR UTIL	AVERAGE BLOCK	MAX IDL TME/SER	MAX BSY TME/SER	ENT CNT
21	W4	QUEUE	1	.194	.40	0	.00	18.00	6.00	12
31	W7	QUEUE	1	.113	.32	0	.00	20.00	2.00	7
32	W8	QUEUE	1	.113	.32	0	.00	21.00	2.00	7
33	W9	QUEUE	1	.113	.32	0	.00	22.00	2.00	7
34	W10	QUEUE	1	.113	.32	0	.00	23.00	2.00	7
35	W11	QUEUE	1	.113	.32	0	.00	24.00	2.00	7
41	W12	QUEUE	1	.113	.32	0	.00	25.00	2.00	7
42	W13	QUEUE	1	.113	.32	0	.00	26.00	2.00	7
43	W14	QUEUE	1	.113	.32	0	.00	27.00	2.00	7
44	W15	QUEUE	1	.113	.32	0	.00	28.00	2.00	7
45	W16	QUEUE	1	.113	.32	0	.00	29.00	2.00	7
51	W17	QUEUE	1	.113	.32	0	.00	30.00	2.00	7

RESOURCE STATISTICS

RESOURCE NUMBER	RESOURCE LABEL	CURRENT CAPACITY	AVERAGE UTIL	STANDARD DEVIATION	MAXIMUM UTIL	CURRENT UTIL
1	CG	6	2.32	2.923	6	0
2	VH	1	.76	.428	1	0
3	AB2	4	1.35	1.733	4	0

RESOURCE NUMBER	RESOURCE LABEL	CURRENT AVAILABLE	AVERAGE AVAILABLE	MINIMUM AVAILABLE	MAXIMUM AVAILABLE
1	CG	6	2.5161	0	6
2	VH	1	.2419	0	1
3	AB2	4	2.6452	0	4

٢- احصائيات الانتظار للأنشطة :

أ- متوسط الانتظار للنشاط (١٠١)

$$= \frac{\text{مجموع زمن الانتظار}}{\text{عدد الجمال}} = \frac{٣٠}{١٢} = ٢,٥ \text{ وحدة زمنية .}$$

ب- متوسط طول الطابور للجِمال المنتظرة للنشاط (١٠١)

$$= \frac{\text{مجموع زمن الانتظار}}{\text{زمن تشغيل الأنموذج}} = \frac{٣٠}{٦٢} = ٠,٤٨٣٩ \text{ جمل}$$

جـ- العدد الأقصى للجِمال المتظرة للنشاط (١٠١) = ٧ جِمال

وبنفس الطريقة يمكن حساب الاحصائيات الخاصة بالأنشطة الأخرى .

٣- الاحصائيات الخاصة بالأنشطة :

أ- عدد الجمال التي أكملت النشاط (١٠١) = ١٢ جملاً.

ب- نسبة الاستفادة من النشاط (١٠١)

$$= \frac{\text{عدد الجِمال التي أكملت النشاط (١٠١)} \times \text{زمن تنفيذ النشاط}}{\text{زمن تشغيل الأنموذج}}$$

$$= \frac{١٢ \times ١}{٦٢} = ٠,١٩٣٥$$

وبنفس الطريقة يمكن حساب الاحصائيات الخاصة بالأنشطة الأخرى .

٤- الاحصائيات الخاصة بالاستفادة من نوعيات محددة من العاملين :

أ- متوسط نسبة الاستفادة من العامل (CG)

$$= \frac{\text{عدد الجمال المنفذة من هذه الفئة من العاملين} \times \text{مجموع زمن الأنشطة التي خصصت لها هذه الفئة}}{\text{زمن تشغيل الأنموذج}}$$

$$= \frac{١٢ \times (١ + ١)}{٦٢} = ٠,٣٨٧$$

ب- متوسط الاستفادة من كامل المجموعة من العاملين (CG)

= متوسط نسبة الاستفادة من العامل الواحد × عدد العاملين

= ٠,٣٨٧ × ٦ = ٢,٣٢٢

وبنفس الطريقة يمكن حساب الاحصائيات الخاصة بالأنشطة الأخرى .

وبمقارنة النتائج التي تم حسابها مع ملخص النتائج للتشغيل التجريبي الوارد في الجدول رقم " ٦ " يتضح أن النتائج متطابقة تماماً في الحالتين .

تشغيل الأنموذج وإجراء التجارب :

تم التشغيل المبدئي للأنموذج حسب الأنموذج الشبكي المبين في الشكل رقم "٢" والأنموذج البرمجي المبين في الملحق رقم " ٤ " وذلك لمدة (١٧٢٨٠٠) ثانية (الممثل لزمن تشغيل خط الجمال اليدوي لمدة ثلاثة أيام) وتم الحصول على خلاصة النتائج المبينة في الجدول رقم " ٧ ". ويتضح من خلاصة نتائج التشغيل المبدئي ما يلي :

١- متوسط زمن إكمال الذبيحة لجميع العمليات بخط الإنتاج = ٣٠٠٠ ثانية

٢- عدد الذبائح المنفذة بخط الإنتاج = ٣٠٢ ذبيحة .

٣- يتضح من احصائيات الأنشطة أن النشاط (٣٠٥) يعد نشاطاً حرجاً مقارنة بالأنشطة الأخرى ، وأن أي زيادة في عدد الجمال الداخلة بخط الإنتاج سيؤثر على هذا النشاط وسيؤدي إلى كون هذا النشاط عنق الزجاجة لخط الإنتاج .

ولإكمال الصورة تم تشغيل الأنموذج بسياسات تشغيلية مختلفة بحيث تنحصر الحالات في أربع حالات رئيسة كالتالي :

١- الحالة العادية (التشغيل المبدئي) .

٢- حالة تقليص زمن ما بين إحداث الجمال في الأنموذج (زيادة عدد الجمال المنفذة على خط الإنتاج) .

٣- حالة تقليص أو زيادة عدد العاملين (مجموعة العاملين) في النشاط(٣٠٥)

٤- زيادة عدد الجمال في الدفعة الواحدة (القطيع) الموجه لخط الإنتاج .

جدول رقم "٧" : خلاصة النتائج للتشغيل المبدئي لأنموذج المحاكاة.

S L A M   I I   S U M M A R Y   R E P O R T

SIMULATION PROJECT CAM COW SLAUHT H 14   BY DR. M. RADHWI

DATE 4/25/1415   RUN NUMBER 1 OF 1

CURRENT TIME .1728E+06
STATISTICAL ARRAYS CLEARED AT TIME .0000E+00

STATISTICS FOR VARIABLES BASED ON OBSERVATION

	MEAN VALUE	STANDARD DEVIATION	COEFF. OF VARIATION	MINIMUM VALUE	MAXIMUM VALUE	NO.OF OBS
TIS	.300E+04	.503E+03	.168E+00	.197E+04	.468E+04	302

FILE STATISTICS

FILE NUMBER	LABEL/TYPE		AVERAGE LENGTH	STANDARD DEVIATION	MAXIMUM LENGTH	CURRENT LENGTH	AVERAGE WAIT TIME
1	W1	AWAIT	.000	.000	1	0	.000
2	W2	AWAIT	.000	.000	1	0	.000
3	W3	AWAIT	.072	.510	5	0	19.836
4	W4	QUEUE	.171	.779	5	0	47.034
5	W5	AWAIT	.381	.852	4	0	104.403
6	W6	AWAIT	.116	.320	1	0	31.771
7	W7	QUEUE	.028	.172	2	0	15.649
8	W8	QUEUE	.001	.039	1	0	.838
9	W9	QUEUE	.001	.034	1	0	.645
10	W10	QUEUE	.004	.066	1	0	2.483
11	W11	QUEUE	.396	.715	4	1	223.597
12	W12	QUEUE	.005	.070	1	0	2.822
13	W13	QUEUE	.001	.035	1	0	.713
14	W14	QUEUE	.000	.020	1	0	.231
15	W15	QUEUE	.000	.021	1	0	.246
16	W16	QUEUE	.016	.125	1	0	9.000
17	W17	QUEUE	.019	.138	1	0	11.083
18		CALENDAR	4.913	1.900	13	4	37.097

REGULAR ACTIVITY STATISTICS

ACTIVITY INDEX/LABEL	AVERAGE UTILIZATION	STANDARD DEVIATION	MAXIMUM UTIL	CURRENT UTIL	ENTITY COUNT
11	.1476	.3547	1	0	632
12	.0288	.1671	1	0	630
13	.0182	.1338	1	0	105
22	.5752	1.4301	6	0	630
23	.0560	.2298	1	0	630

جدول رقم "٧" : خلاصة النتائج للتشغيل المبدئي لأنموذج المحاكاة (تتمة)

24	.2472	.4314	1	0	630
25	.0836	.2771	1	0	105
26	.0182	.1338	1	0	105

SERVICE ACTIVITY STATISTICS

ACT NUM	ACT START	LABEL OR NODE	SER CAP	AVERAGE UTIL	STD DEV	CUR UTIL	AVERAGE BLOCK	MAX IDL TME/SER	MAX BSY TME/SER	ENT CNT
21	W4	QUEUE	1	.066	.25	0	.00	1693.39	196.23	630
31	W7	QUEUE	1	.178	.38	0	.00	2828.38	680.45	307
32	W8	QUEUE	1	.110	.31	0	.00	2860.40	326.34	307
33	W9	QUEUE	1	.090	.29	0	.00	2896.06	208.55	307
34	W10	QUEUE	1	.108	.31	1	.00	2863.39	320.00	306
35	W11	QUEUE	2	1.349	.79	2	.00	2.00	2.00	303
41	W12	QUEUE	1	.143	.35	0	.00	2808.84	282.22	303
42	W13	QUEUE	1	.070	.25	0	.00	2830.96	192.00	303
43	W14	QUEUE	1	.065	.25	0	.00	2908.96	133.00	303
44	W15	QUEUE	1	.053	.22	0	.00	2971.96	124.00	303
45	W16	QUEUE	1	.216	.41	0	.00	2999.96	520.00	303
51	W17	QUEUE	1	.293	.46	1	.00	3079.96	648.00	302

RESOURCE STATISTICS

RESOURCE NUMBER	RESOURCE LABEL	CURRENT CAPACITY	AVERAGE UTIL	STANDARD DEVIATION	MAXIMUM UTIL	CURRENT UTIL
1	CG	6	1.06	2.287	6	0
2	VH	1	.54	.498	1	0
3	AB2	4	.97	1.479	4	0

RESOURCE NUMBER	RESOURCE LABEL	CURRENT AVAILABLE	AVERAGE AVAILABLE	MINIMUM AVAILABLE	MAXIMUM AVAILABLE
1	CG	6	4.9420	0	6
2	VH	1	.4583	0	1
3	AB2	4	3.0346	0	4

وبعد الحصول على خلاصات نتائج التشغيل للأنموذج بالحالات الأربع المذكورة ، تم تلخيصها في الجدول رقم " ٨ " :

ويتضح من هذا الجدول مايلي :

١- أن سياسات التشغيل في حالات التشغيل أرقام (٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩ ، ١٨ ، ٢١) تم رفضها بسبب مكوث الذبائح في خط الإنتاج بزمن مرتفع نسبياً مما يتعارض مع الشروط الصحية للحوم .

٢- أن سياسات التشغيل أرقام (١٠، ١١ ، ١٢ ، ٢٢ ، ٢٣) أظهرت تحسناً ملحوظاً من حيث عدد الذبائح المنفذة وكذلك متوسط الزمن المستغرق للذبيحة بخط الإنتاج ، ولكن تم التحفظ على هذه السياسات بسبب ضرورة إجراء دراسة للمساحة المثلى المطلوب توفرها للعاملين لتنفيذ النشاط (٣٠٥) .

٣- إن سياسة التشغيل بزيادة عدد الجمال في الدفعة الواحدة (القطيع) الموجه لخط الإنتاج لم تعط نتائج ايجابية مشجعة من حيث عدد الذبائح المنفذة ومتوسط الزمن المستغرق للذبيحة بخط الإنتاج . لذا تم إهمال جميع سياسات التشغيل الخاصة بالحالة الرابعة .

٤- إن سياسات التشغيل بالزيادة التدريجية في عدد الجمال المستهدفة من خطوط الإنتاج حتى وصولها إلى معدل (١٠٠٠) جمل لكل خط إنتاج لم يؤد إلى اختناقات أو تأخير معنوي في متوسط الزمن المستغرق لمكوث الذبيحة بخط الإنتاج (سياسات تشغيل ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥) .

وبناءً عليه فإن سياسة التشغيل رقم " ٥ " تعد السياسة المثلى للتشغيل ، لذا فإن الطاقة الاستيعابية المثلى لخطوط نحر الجمال اليدوية خلال الوقت الشرعي المتاح للذبح هي : (١٩٠٠٠) جملاً .

٥- بمتابعة إنتاج المجزرة (بجميع خطوطها اليدوية النصف الآلية) في السنوات السابقة تبين أنه تراوح بين (١٢,٠٠٠ - ١٣,٠٠٠ جملاً) . لذا فإن خطوط الإنتاج اليدوية تعمل بأقل من الطاقة الإستيعابية المثلى (١٩,٠٠٠ جملاً) مما يؤدي إلى وجود طاقات غير مستفاد منها .

جدول رقم " ٨ " خلاصة نتائج التشغيل بسياسات تشغيلية مختلفة

الحالة	رقم التشغيل	عدد الجمال	زمن ما بين احداث الجمال (ثانية)	عدد مجموعة العاملين في النشاط (٣٠٥)	عدد الجمال في الدفعة الواحدة	عدد الذبائح المنفذة	متوسط الزمن (ثانية)	ملحوظات
	١	١٢٠٠٠	٢٧٣	٢	٦	٣٠٢	٣٠٠	
	٢	١٤٠٠	٢٣٤	٢	٦	٣٥١	٣١٢٠	
	٣	١٦٠٠٠	٢٠٥	٢	٦	٤١٥	٣٣٠٠	
	٤	١٨٠٠٠	١٨٢	٢	٦	٤٣٩	٤٤١٠	
	٥	١٩٠٠٠	١٧٢	٢	٦	٤٥٥	٧٥٣٠	
	٦	٢٠٠٠٠	١٦٤	٢	٦	٤٥٨	١٥٩٠٠	انهيار النظام
	٧	٢١٠٠٠	١٥٦	٢	٦	٤٥٦	١٦٥٠٠	انهيار النظام
	٨	٢٢٠٠٠	١٥٢	٢	٦	٤٥٩	٢٢٤٠٠	انهيار النظام
	٩	١٢٠٠٠	٢٧٣	١	٦	٢٣٣	٢٣٣٠٠	انهيار النظام
	١٠	١٢٠٠٠	٢٧٣	٣	٦	٣٤٣	٢٩٠٠	
	١١	١٩٠٠٠	١٧٢	٣	٦	٥٠٩	٢٧٠٠	
	١٢	٢٢٠٠٠	١٥٢	٣	٦	٥٣٢	٤٢٣٠	
	١٣	١٢٠٠٠	٢٧٣	٢	٨	٣١٧	٣٥٢٠	
	١٤	١٢٠٠٠	٢٧٣	٢	١٠	٣٢٦	٤٠٤٠	
	١٥	١٢٠٠٠	٢٧٣	٢	١٢	٢٨٩	٤٤١٠	
	١٦	١٢٠٠٠	٢٧٣	٢	١٤	٣١١	٤٨٩٠	
	١٧	١٢٠٠٠	٢٧٣	٢	١٦	٣٠٩	٥٤٣٠	
	١٨	١٩٠٠٠	١٧٢	٢	٨	٤٦٦	١١٠٠٠	انهيار النظام
	١٩	١٩٠٠٠	١٧٢	٢	١٠	٤٥٨	٦٥٩٠	
	٢٠	١٩٠٠٠	١٧٢	٢	١٢	٤٤٩	٦٨٧٠	
	٢١	١٩٠٠٠	١٧٢	٢	١٦	٤٥٣	١١٣٠٠	انهيار النظام
	٢٢	١٩٠٠٠	١٧٢	٣	١٠	٥١١	٣٢٨٠	
	٢٣	١٩٠٠٠	١٧٢	٣	١٦	٤٧٨	٤٢٤٠	

الخلاصة

استعرضت الدراسة بناء أنموذج محاكاة لخطوط الإنتاج بمجزرة وادي النار رقم " ٤ " (خطوط الجمال اليدوية) . وبعد دراسة العمليات المختلفة بالتفصيل ميدانياً تم الحصول على عينات متفرقة من البيانات خلال فترة التشغيل الفعلية للمجزرة التي بدأت من فجر يوم النحر حتى إكمال العدد المباع من الجمال خلال أيام التشريق، وبعد إجراء الاختبارات الإحصائية المختلفة على البيانات تم بناء الأنموذج ، وبعد التأكد وإثبات صحة الأنموذج تم التشغيل المبدئي للأنموذج ، واتضح من خلاصة نتائج التشغيل المبدئي ما يلي : -

١- متوسط زمن إكمال الذبيحة لجميع العمليات = ٣٠٠٠ ثانية .

٢- عدد الذبائح المنفذة بخط الإنتاج = ٣٠٢ ذبيحة .

٣- اتضح من إحصائيات الأنشطة أن النشاط (٣٠٥) يعد نشاطاً حرجاً مقارنة بالأنشطة الأخرى، وأن أي زيادة في عدد الجمال الداخلة في خط الإنتاج سيؤثر على هذا النشاط، وسيؤدي إلى كون هذا النشاط عنق الزجاجة لخط الإنتاج .

ولإكمال الصورة تم تشغيل الأنموذج بسياسات تشغيلية مختلفة وفق الحالات التالية : -

١- الحالة العادية (التشغيل المبدئي) .

٢- حالة تقليص زمن ما بين إحداث الجمال في الأنموذج (زيادة عدد الجمال المنفذة على خط الإنتاج) .

٣- حالة تقليص أو زيادة عدد العاملين (مجموعة العاملين) في النشاط(٣٠٥) .

٤- زيادة عدد الجمال في الدفعة الواحدة (القطيع) الموجه لخط الإنتاج .

ولقد اتضح من نتائج التشغيل لأنموذج المحاكاة ما يلي :-

١- أن تقليص مجموعة من مجموعات العاملين في نشاط سلخ الجمل عن الذي شوهد ميدانياً (بمجموعتين كل مجموعة مكونة من ثلاثة جزارين مهرة) يجعل هذا النشاط عنق الزجاجة لخط الإنتاج .

٢- أن زيادة مجموعة إلى مجموعات العاملين في نشاط سلخ الجمل عن الذي شوهد ميدانيا، أظهر تحسناً ملحوظاً من حيث عدد الذبائح المنفذة وكذلك متوسط الزمن المستغرق للذبيحة بخط الإنتاج.ولكن يجب إجراء دراسة للمساحة المثلي المطلوب توفرها للعاملين في نشاط سلخ الجمل قبل تطبيق الزيادة ميدانياً .

٣- أن أي زيادة أو نقص في عدد الجمال في الدفعة الواحدة (القطيع) الموجه لخط الإنتاج لم يعط نتائج إيجابية مشجعة من حيث عدد الذبائح المنفذة ومتوسط الزمن المستغرق للذبيحة بخط الإنتاج .

٤- أن زيادة عدد الجمال المستهدفة من خطوط الإنتاج حتى معدل (١٠٠٠) جمل لكل خط إنتاج لم يؤد إلى اختناقات أو تأخير معنوي في متوسط الزمن المستغرق لمكوث الذبيحة بخط الإنتاج .

٥- أن زيادة عدد الجمال المستهدفة من خطوط الإنتاج عن (١٠٠٠) جمل لكل خط إنتاج سيؤدي إلى مكوث الذبائح في خط الإنتاج بزمن مرتفع نسبياً ، مما يتعارض مع الشروط الصحية للحوم .

٦- أن الطاقة الاستيعابية المثلى لخطوط نحر الجمال اليدوية هي : (١٩,٠٠٠) جملاً.

التوصيات

بناءً على نتائج الدراسة تم التوصل إلى التوصيات التالية :

١- إن الطاقة الاستيعابية المثلى لخطوط نحر الجمال اليدوية خلال الوقت الشرعي للذبح هي : (١٩٠٠٠) جملاً .

٢- الحفاظ على استمرارية دخول مجموعة الجمال في الدفعة الواحدة (القطيع) لخط الإنتاج بالمعدل المطلوب لتحقيق الطاقة الاستيعابية المثلى المستهدفة من هذه الخطوط .

٣- التأكيد على التزام العاملين باستخدام التجهيزات الآلية المتوفرة بخطوط الإنتاج.

٤- ضرورة توصيف مجال العمل لكل عامل وذلك بتكليف العامل بتنفيذ نشاط أو أنشطة دون الأخرى .

٥- إجراء دراسة الجدوى التسويقية لتحديد حجم الطلب الفعلي على الجمال، وتحديد السعة الاستيعابية لحظائر الجمال بالجزرة ، وذلك لرفع نسبة الاستفادة من الطاقات غير المستفاد منها بخطوط الإنتاج اليدوية .

٦- إجراء دراسة عن المساحة المثلى المطلوب توفرها للعاملين في نشاط سلخ الجمال.

المراجـــع

1- Pritsker , A . B . , " Introduction to Simulation and SLAM II , 3 rd . ed." John Wiley & Sons , N. Y . , 1986 .

2- Islamic Development Bank Statistics .

3- Barnes , R. M . " Motion and Time Study Design and Measurement of Work , 7 th . ed . " John Wiley & Sons , N. Y . 1980 .

4- Miller and Freund , " Probability and Statistics For Engineers , 3 rd . ed . " , Prentice - Hall , Inc. , N. J. , 1985 .

5- Carrie , A . " Simulation of Manufacturing Systems " , John Wiley & Sons , Inc. , N. Y. , 1990 .

٦- دراسة حركة وتوقيتات خطوط الإنتاج لمجزرة وادي النـار رقـم " ٤ " للذبـح الأبقار والجِمـال (موسـم حـج ١٤١١هـ) مركـز أبحـاث الحـج ، المملكـة العربية السعودية.

ملحق رقم (1)

فريق البحث

باحث رئيس : د. محمد بن نعيم حامد رضوي

باحث مشارك : د. منير عبد الجليل الحصري

المشاركون في تسجيل البيانات الميدانية :

١-	أحمد عبد الله باهيثم	مشرف طلاب لرصد البيانات
٢-	حسن عبد الإله فدعق	طالب لرصد البيانات
٣-	محمد عمر بازيد	طالب لرصد البيانات
٤-	وجيه عبد الرحمن معلم	طالب لرصد البيانات
٥-	عادل محمد بابكور	طالب لرصد البيانات .
٦-	مازن سعيد حلبي	طالب لرصد البيانات .
٧-	ياسر عبد الحميد منصوري	طالب لرصد البيانات .
٨-	فيصل عبد الرحمن أسرة	طالب لرصد البيانات .
٩-	نبيل محمد الصادق	طالب لرصد البيانات .
١٠-	عمر عبد الرحمن بابقي	طالب لرصد البيانات .
١١-	عبد القيوم تركستاني	طالب لرصد البيانات .

ملحق رقم (٢)

عينات من الإستمارات التي تم استخدامها في الدراسة:

- استمارة رقم " ١ " : تسجيل (زمن / عدد الجِمال / عدد العاملين) لأنشطة العمليات.
- استمارة رقم " ٢ " : تسجيل زمن أنشطة العمليات.
- استمارة رقم " ٣ " :تسجيل عدد العاملين فى النشاط حسب زمن العينة.
- استمارة رقم " ٤ " : إجمالي عدد العاملين في العمليات.

المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم العالي
جامعة أم القرى
مركز ابحاث الحج



أنموذج محاكاة
لتحليل خطوط الإنتاج بمجزرة وادي النار
رقم (٤) (خطوط الجمال اليدوية)

اسم العملية: (————) رقم العملية (————) الوردية (———) التاريخ /١٤١٤/١٢/هـ

وقت الحصول على العينة: من: ———— إلى: ————

استمارة رقم (١): تسجيل (زمن / عدد الجمال / عدد العاملين) لأنشطة العمليات

رقم النشاط	اسم النشاط		زمن النشاط حسب العيّنة														
			١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥
		زمن															
		عدد الجمال															
		عدد العاملين															
		زمن															
		عدد الجمال															
		عدد العاملين															
		زمن															
		عدد الجمال															
		عدد العاملين															

اسم المسجل ———— توقيعه ———— اسم المشرف ———— توقيعه ————

عباس/حج/١٤

المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم العالي
جامعة أم القرى
مركز أبحاث الحج

أنموذج محاكاة
لتحليل خطوط الإنتاج بمجزرة وادي النار
رقم (٤) (خطوط العمال اليدوية)

اسم العملية: (........................) رقم العملية (........................) الوردية (..........) التاريخ   /١٤١٤/١٢هـ

وقت الحصول على العينة: من: .... إلى: ....

استمارة رقم (٢): تسجيل زمن أنشطة العمليات

رقم النشاط	اسم النشاط	زمن النشاط حسب العيّنة														
		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥

اسم المسجل .... توقيعه .... اسم المشرف .... توقيعه ....

عباس/حج/١٤

المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم العالي
جامعة أم القرى
مركز أبحاث الحج



أنموذج محاكاة
لتحليل خطوط الإنتاج بمجزرة وادي النار
رقم (٤) (خطوط العمال اليدوية)

اسم العملية: (.................................) رقم العملية (..................) الوردية (..........) التاريخ /١٢/١٤١٣هـ

وقت الحصول على العينة: من: .... إلى: ....

استمارة رقم (٣): تسجيل عدد العاملين في النشاط حسب زمن العيّنة

رقم النشاط	اسم النشاط	عدد العاملين في النشاط حسب زمن العيّنة											
		٥	١٠	١٥	٢٠	٢٥	٣٠	٣٥	٤٠	٤٥	٥٠	٥٥	٦٠

اسم المسجل .... توقيعه .... اسم المشرف .... توقيعه ....

عباس/حج/١٤

المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم العالي
جامعة أم القرى
مركز أبحاث الحج

أنموذج محاكاة
لتحليل خطوط الإنتاج بمجزرة وادي النار
رقم (٤) (خطوط العمال اليدوية)

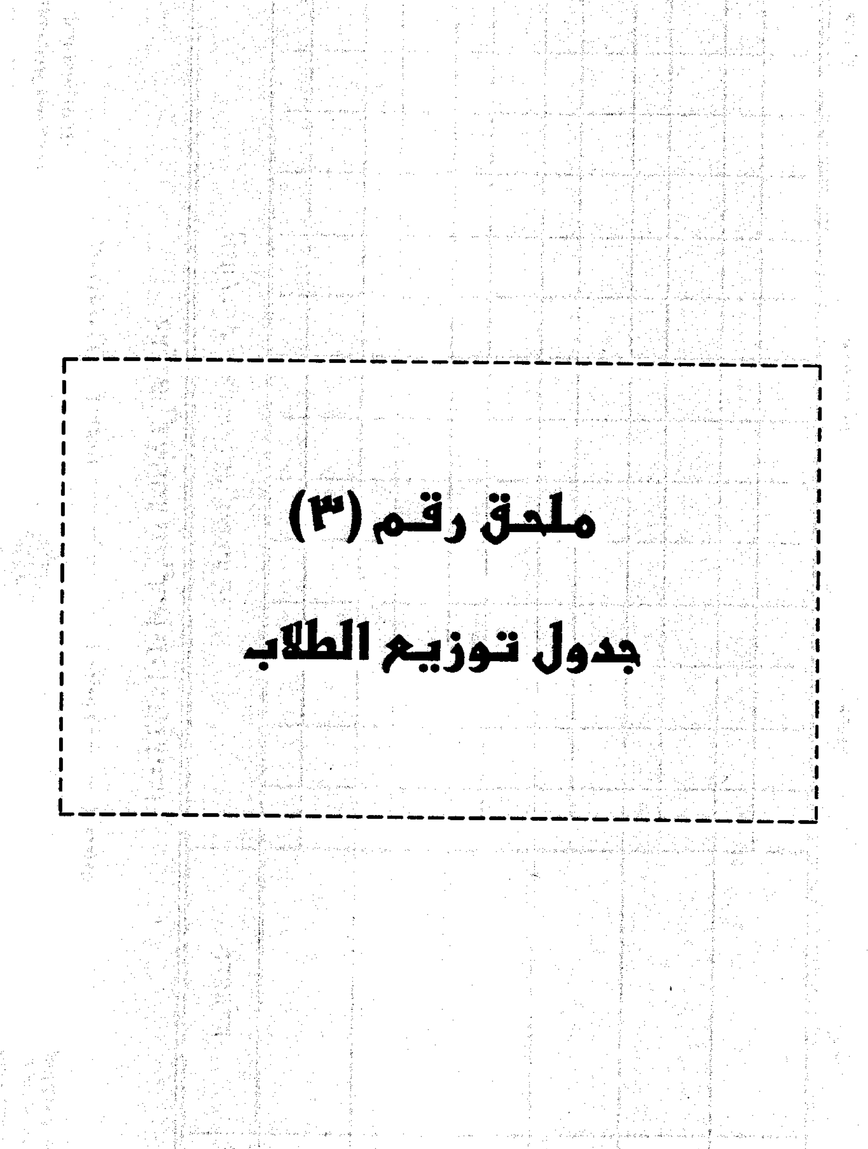
الوردية: (———) العيّنة (———————) التاريخ /١٤١٣/١٢هـ

استمارة رقم (٤): إجمالي عدد العاملين في العمليات

رقم العملة	اسم العملية	عدد العاملين في العمليات حسب رقم الوحدة / المسلخ														عدد الوحدات العاملة

اسم المسجل .... توقيعه .... اسم المشرف .... توقيعه ....

ماس/ح/١٤



ملحق رقم (٣)

جدول توزيع الطلاب

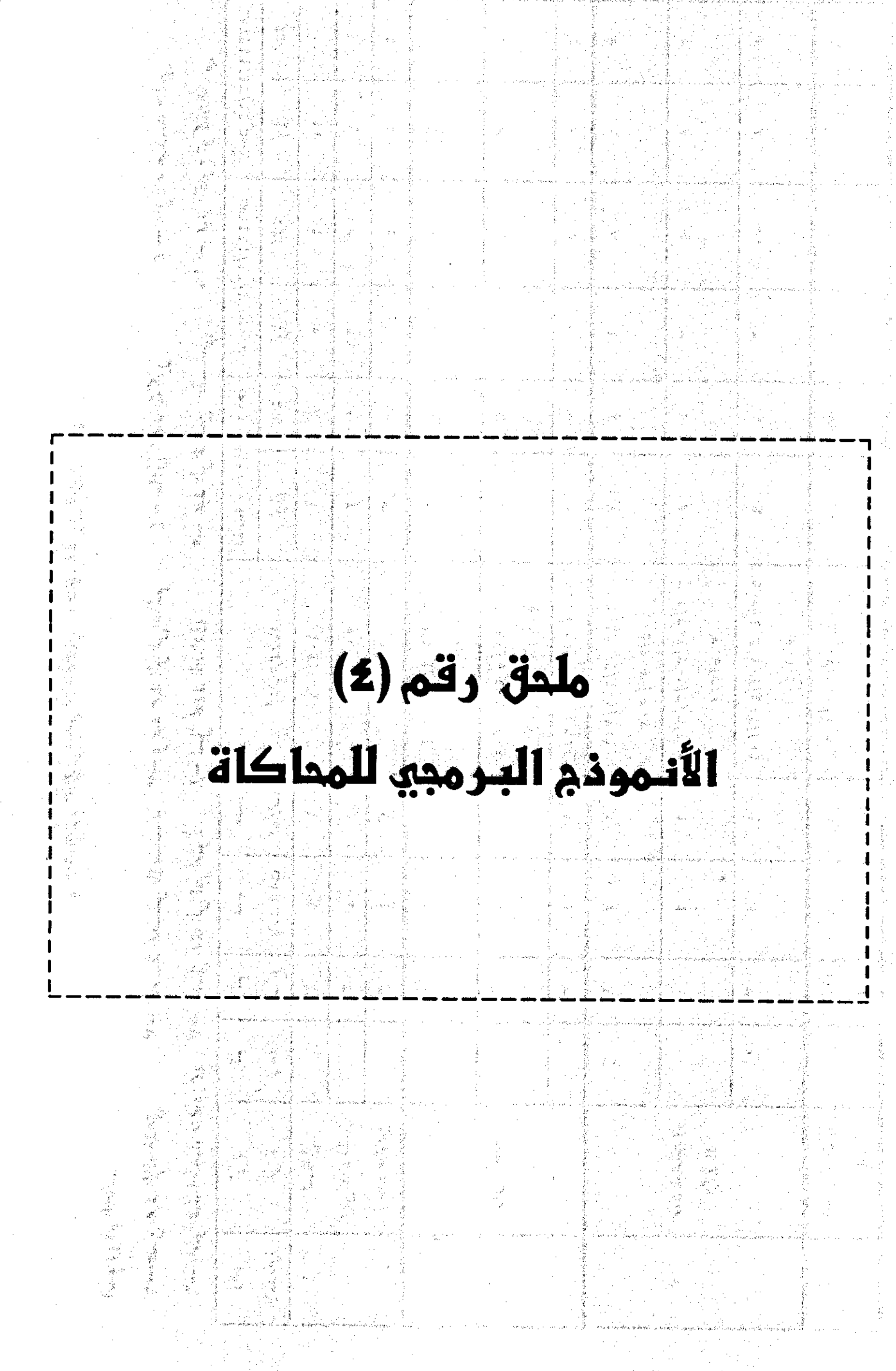
(جدول توزيع الطلاب على الورديات)

اسم ورقم الطالب :

١–حسن عبد الإله فدعق　٢– محمد عمر بازيد　٣– وجيه عبد الرحمن معلم　٤– عادل محمد بابكور　٥ – مازن سعيد حلبي

٦– ياسر عبد الحميد منصوري　٧– فيصل عبد الرحمن أسرة　٨– نبيل محمد الصادق　٩– عبد الرحمن بابقي　١٠ – عبد القيوم تركستاني

رقم الاستمارة	نوع القراءة	رقم الوحدة	رقم المسلخ	عدد الإستمارات	عدد الطلاب	أرقام الأنشطة	الجمعة ١٤١٤/١٢/١٠هـ		السبت ١٤١٤/١٢/١١هـ		الأحد ١٤١٤/١٢/١٢هـ	
							أولى	ثانية	أولى	ثانية	أولى	ثانية
١	تسجيل زمن/عدد الجمال / عدد العاملين		١	٤	١	١٠١/١٠٢	١	٨	٥	٢	١٠	١
			٢	٤	١	٢٠١ / ٥٠١	٢	٩	٦	٣	٧	٨
			٣	٤	١	٣٠٥	٣	١٠	٧	٤	٥	٩
٢	زمن الأنشطة		١	٤	١	٢٠٢/٢٠٣/٢٠٤/٢٠٥ / ٣٠١/٣٠٢/٣٠٣	٤	١	٨	٥	٢	١٠
			٢	٤	١	٣٠٤ / ٤٠١ / ٤٠٢ / ٤٠٣ / ٤٠٤ / ٤٠٥ / ٤٠٦	٥	٢	٩	٦	٣	٧
			٣	٤	١	٦٠١ / ٦٠٢ / ٦٠٣ / ٦٠٤	٦	٣	١٠	٧	١	٤
٣	عدد العاملين في الأنشطة		١	٤	١	١٠١/١٠٢/١٠٣/٢٠١ / ٢٠٢ / ٢٠٣/٢٠٤	٧	٤	١	٨	٦	٢
			٢	٤	١	٢٠٥/٢٠٦/٣٠١/٣٠٢/٣٠٣ / ٣٠٤/٣٠٥	٨	٥	٢	٩	٤	٣
			٣	٤	١	٤٠١/٤٠٢/٤٠٣/٤٠٤/٤٠٥ / ٤٠٦/٥٠١	٩	٦	٣	١٠	٨	٥
٤	عدد العاملين في العمليات		١/٢/٣	٤	١	٦٠١/٦٠٢/٦٠٣/٦٠٤	١٠	٧	٤	١	٩	٦



ملحق رقم (٤)

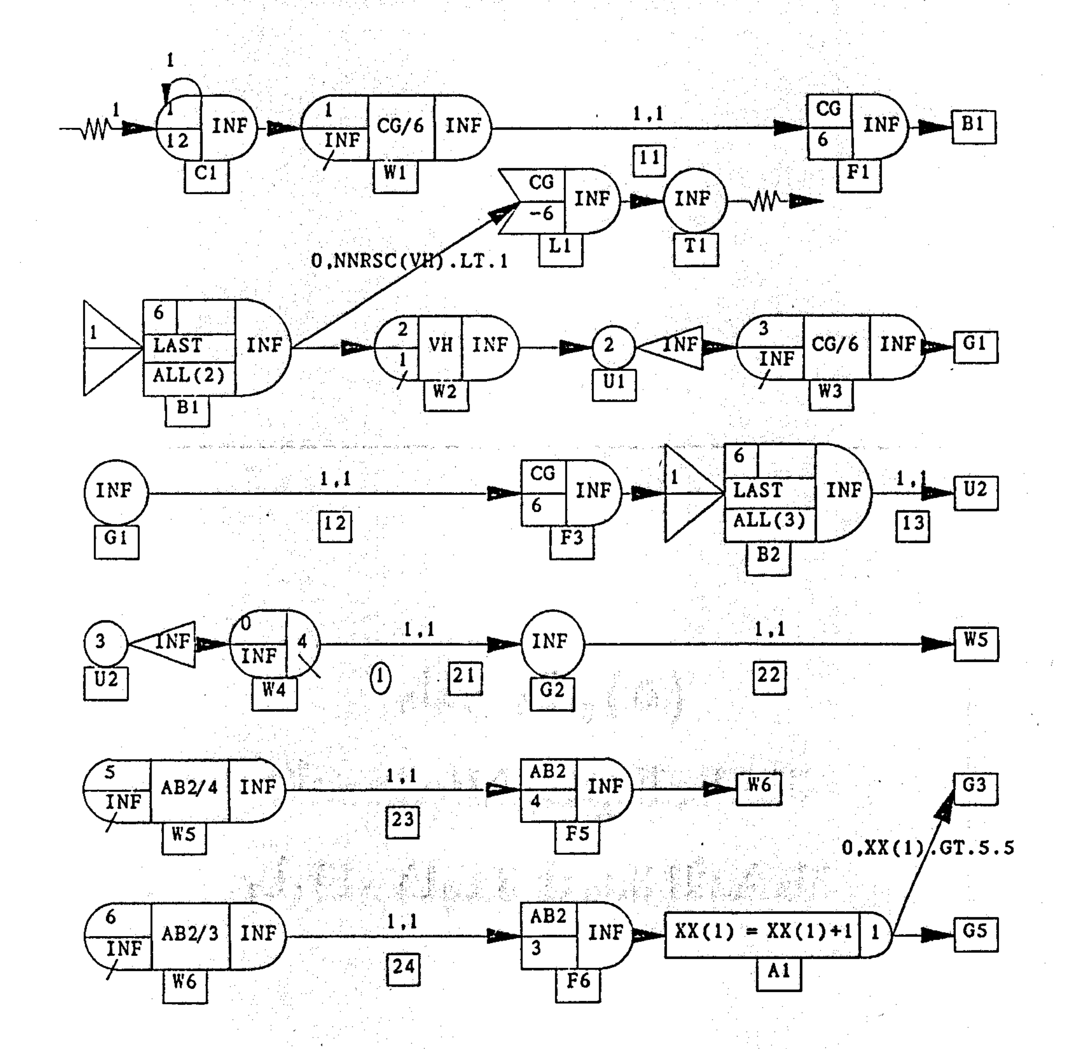
الأنموذج البرمجي للمحاكاة

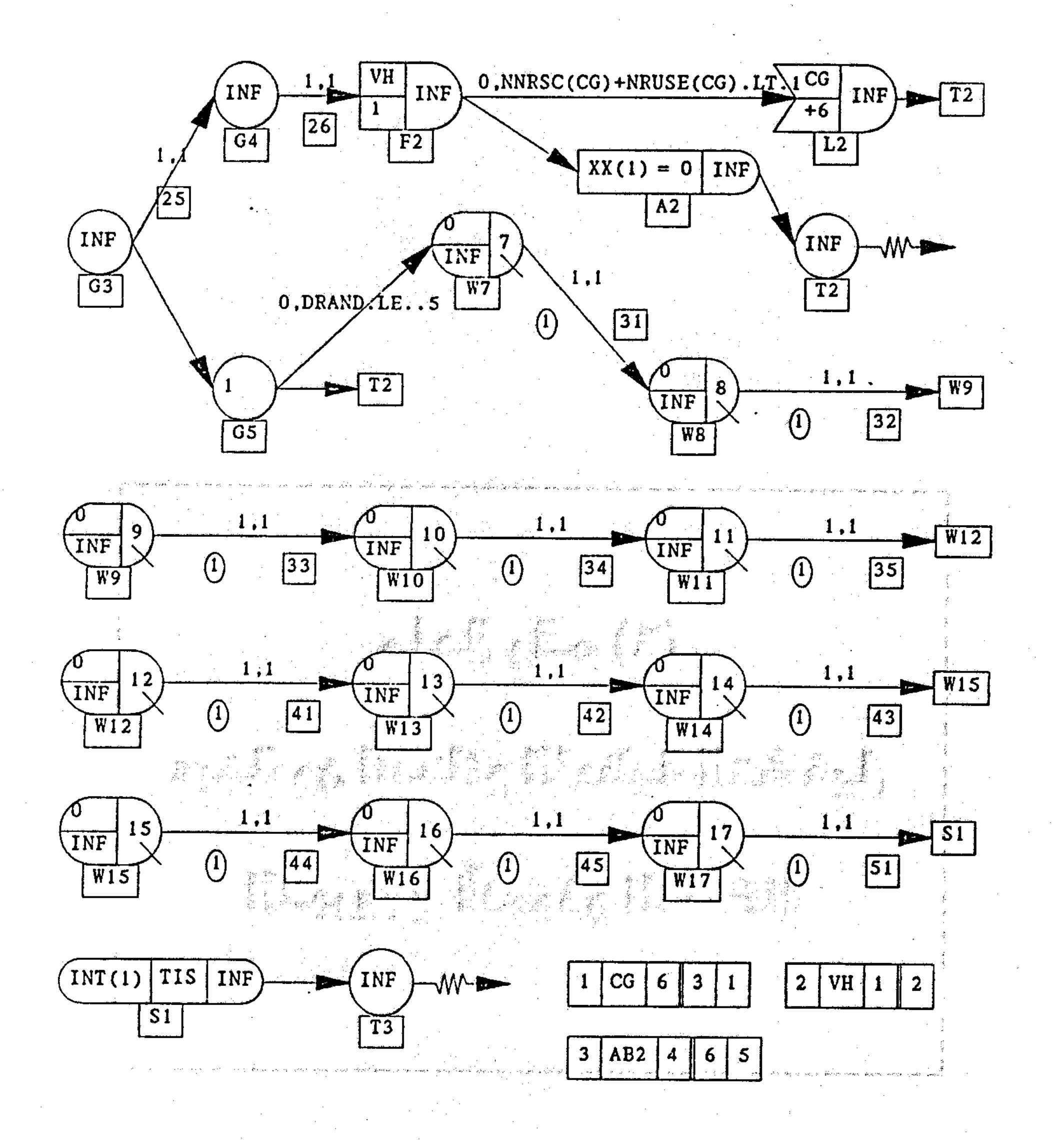
```
1   GEN,DR. M. RADHWI,CAM COW SLAUHT H 14,4/25/1415,1,Y,Y,Y/Y,Y,Y/1,132;
2   LIMITS,17,3,1000;
3   ARRAY(1,9)/.423,.63,.731,.815,.907,.978,.982,.996,1.0;
4   ARRAY(2,9)/10,30,50,70,90,110,130,150,170;
5   ARRAY(3,8)/.186,.876,.977,.984,.984,.984,.984,1.0;
6   ARRAY(4,8)/5,15,25,35,45,55,65,75;
7   ARRAY(5,10)/.0113,.1186,.3955,.7627,.9040,.9661,.9774,.9831,.9944,1.0;
8   ARRAY(6,10)/27,41,55,69,83,97,111,125,139,153;
9   ARRAY(7,10)/.0503,.2013,.3082,.4403,.7044,.7862,.8868,.9686,.9811,1.0;
10  ARRAY(8,10)/16,48,80,112,144,176,208,240,272,304;
11  ARRAY(9,10)/.234,.478,.59,.766,.902,.953,.976,.99,.997,1.0;
12  ARRAY(10,10)/20,40,60,80,100,120,140,160,180,200;
13  ARRAY(11,10)/.0132,.0395,.1447,.5307,.8202,.9167,.9605,.9737,.9825,1.0;
14  ARRAY(12,10)/257,391,525,659,793,927,1061,1195,1329,1463;
15  ARRAY(13,10)/.236,.535,.576,.623,.663,.734,.875,.943,.987,1.0;
16  ARRAY(14,10)/6,18,30,42,54,66,78,90,102,114;
17  ARRAY(15,10)/.0552,.3724,.6586,.8310,.9414,.9862,.9897,.9897,.9966,1.0;
18  ARRAY(16,10)/7,21,35,49,63,77,91,105,119,133;
19  ARRAY(17,10)/.264,.786,.857,.89,.94,.995,.995,.995,.995,1.0;
20  ARRAY(18,10)/16,28,40,52,64,76,88,100,112,124;
21  ARRAY(19,10)/.0925,.5,.7432,.8322,.8904,.9589,.9829,.9932,.9932,1.0;
22  ARRAY(20,10)/40,80,120,160,200,240,280,320,360,400;
23  ARRAY(21,10)/.0870,.1787,.2657,.4734,.7681,.9275,.9662,.9758,.9758,1.0;
24  ARRAY(22,10)/48,84,120,156,192,228,264,300,336,372;
25  NETWORK;
26          RESOURCE/1,CG(6),3,1;
27          RESOURCE/2,VH,2;
28          RESOURCE/3,AB2(4),6,5;
29  ;
30  C1      CREATE,273,,1,632;
31          ACTIVITY;
32  W1      AWAIT(1),CG/6;
33          ACTIVITY/11,DPROBN(1,2);
34  F1      FREE,CG/6;
35          ACTIVITY,,,B1;
36  ;
37  B1      BATCH,1,6,,,ALL(2);
38          ACTIVITY,,NNRSC(VH).EQ.0;
39          ACTIVITY,,,W2;
40  L1      ALTER,CG,-6;
41          ACTIVITY;
42  T1      TERMINATE;
43  W2      AWAIT(2/1),VH;
44          ACTIVITY;
45  U1      UNBATCH,2;
46          ACTIVITY;
47  W3      AWAIT(3),CG/6;
48          ACTIVITY,,,G1;
49  ;
50  G1      GOON;
51          ACTIVITY/12,WEIBL(59.4585,1.86013);
52  F3      FREE,CG/6;
53          ACTIVITY;
54  B2      BATCH,1,6,,,ALL(3);
55          ACTIVITY/13,30,,U2;
56  ;
57  U2      UNBATCH,3;
58          ACTIVITY;
59  W4      QUEUE(4),,,;
```

```
60         ACTIVITY/21,RLOGN(18,11);
61   G2    GOON;
62         ACTIVITY/22,RLOGN(161,54),,W5;
63   ;
64   W5    AWAIT(5),AB2/4;
65         ACTIVITY/23,DPROBN(3,4);
66   F5    FREE,AB2/4;
67         ACTIVITY,,,W6;
68   ;
69   W6    AWAIT(6),AB2/3;
70         ACTIVITY/24,DPROBN(5,6);
71   F6    FREE,AB2/3;
72         ACTIVITY;
73   A1    ASSIGN,XX(1)=XX(1)+1,1;
74         ACTIVITY,,XX(1).GT.5.5,G3;
75         ACTIVITY,,,G5;
76   ;
77   G3    GOON;
78         ACTIVITY/25,DPROBN(7,8);
79         ACTIVITY,,,G5;
80   G4    GOON;
81         ACTIVITY/26,30;
82   F2    FREE,VH;
83         ACTIVITY,,NNRSC(CG)+NRUSE(CG).LT.4;
84         ACTIVITY,,,A2;
85   L2    ALTER,CG,+6;
86         ACTIVITY,,,T2;
87   A2    ASSIGN,XX(1)=0;
88         ACTIVITY;
89   T2    TERMINATE;
90   G5    GOON,1;
91         ACTIVITY,,DRAND.LE..5;
92         ACTIVITY,,,T2;
93   W7    QUEUE(7),,,;
94         ACTIVITY/31,RLOGN(101,27);
95   W8    QUEUE(8),,,;
96         ACTIVITY(1)/32,RNORM(63,21),,W9;
97   ;
98   W9    QUEUE(9),,,;
99         ACTIVITY(1)/33,RLOGN(51,22);
100  W10   QUEUE(10),,,;
101        ACTIVITY/34,DPROBN(9,10);
102  W11   QUEUE(11),,,;
103        ACTIVITY(2)/35,DPROBN(11,12),,W12;
104  ;
105  W12   QUEUE(12),,,;
106        ACTIVITY(1)/41,RLOGN(82,38);
107  W13   QUEUE(13),,,;
108        ACTIVITY(1)/42,DPROBN(13,14);
109  W14   QUEUE(14),,,;
110        ACTIVITY(1)/43,DPROBN(15,16),,W15;
111  ;
112  W15   QUEUE(15),,,;
113        ACTIVITY(1)/44,DPROBN(17,18);
114  W16   QUEUE(16),,,;
115        ACTIVITY(1)/45,DPROBN(19,20);
116  W17   QUEUE(17),,,;
117        ACTIVITY/51,DPROBN(21,22),,S1;
118  ;
119  S1    COLCT,INT(1).TIS;
120        ACTIVITY;
121  T3    TERMINATE;
122        END;
123  INITIALIZE,,172800,Y;
124  FIN;
```

ملحق رقم (٥)

الأنموذج الشبكي للمحاكاة بأرقام ثابتة لأزمنة الأنشطة


1
1
1
12
INF
C1
1
INF
CG/6
INF
W1
1,1
11
CG
6
INF
F1
B1
CG
-6
INF
L1
INF
T1
0,NNRSC(VH).LT.1
1
6
LAST
ALL(2)
INF
B1
2
1
VH
INF
W2
2
U1
INF
3
INF
CG/6
INF
W3
G1
INF
G1
1,1
12
CG
6
INF
F3
1
6
LAST
ALL(3)
INF
B2
1,1
13
U2
3
U2
INF
0
INF
4
W4
1,1
1
21
INF
G2
1,1
22
W5
5
INF
AB2/4
INF
W5
1,1
23
AB2
4
INF
F5
W6
G3
0,XX(1).GT.5.5
6
INF
AB2/3
INF
W6
1,1
24
AB2
3
INF
F6
XX(1) = XX(1)+1
1
A1
G5



INF
G3
1,1
25
INF
G4
1,1
26
VH
1
INF
F2
0,NNRSC(CG)+NRUSE(CG).LT.1
CG
+6
INF
L2
T2
XX(1) = 0
INF
A2
INF
T2
0
INF
7
W7
0,DRAND.LE..5
1,1
31
1
G5
T2
0
INF
8
W8
1,1
32
W9
0
INF
9
W9
1,1
33
0
INF
10
W10
1,1
34
0
INF
11
W11
1,1
35
W12
0
INF
12
W12
1,1
41
0
INF
13
W13
1,1
42
0
INF
14
W14
1,1
43
W15
0
INF
15
W15
1,1
44
0
INF
16
W16
1,1
45
0
INF
17
W17
1,1
51
S1
INT(1)
TIS
INF
S1
INF
T3
1 CG 6 3 1
2 VH 1 2
3 AB2 4 6 5

ملحق رقم (٦)

عينة من النتائج اللحظية للتشغيل التجريبي لأنموذج المحاكاة

INTERMEDIATE RESULTS

SLAM II TRACE BEGINNING AT TNOW= .0000E+00

TNOW	JEVNT	NODE ARRIVAL LABEL	NODE ARRIVAL TYPE	CUR ATRIB BUFFER	ACTIVITY SUMMARY IND	DURATION	END ND
.100E+01		C1	CREATE	.100E+01 .000E+00 .000E+00			
					0	.000	W1
		W1	AWAIT	.100E+01 .000E+00 .000E+00			
					11	1.000	F1
.200E+01		C1	CREATE	.200E+01 .000E+00 .000E+00			
					0	.000	W1
		W1	AWAIT	.200E+01 .000E+00 .000E+00			
		F1	FREE	.100E+01 .000E+00 .000E+00			
					11	1.000	F1
					0	.000	B1
		B1	BATCH	.100E+01 .000E+00 .000E+00			
.300E+01		C1	CREATE	.300E+01 .000E+00 .000E+00			
					0	.000	W1
		W1	AWAIT	.300E+01 .000E+00 .000E+00			
		F1	FREE	.200E+01 .000E+00 .000E+00			
					11	1.000	F1
					0	.000	B1
		B1	BATCH	.200E+01 .000E+00 .000E+00			
.400E+01		C1	CREATE	.400E+01 .000E+00 .000E+00			
					0	.000	W1
		W1	AWAIT	.400E+01 .000E+00 .000E+00			
		F1	FREE	.300E+01 .000E+00 .000E+00			
					11	1.000	F1
					0	.000	B1
		B1	BATCH	.300E+01 .000E+00 .000E+00			
.500E+01		C1	CREATE	.500E+01 .000E+00 .000E+00			
					0	.000	W1
		W1	AWAIT	.500E+01 .000E+00 .000E+00			
		F1	FREE	.400E+01 .000E+00 .000E+00			

مطابع جامعة أم القرى